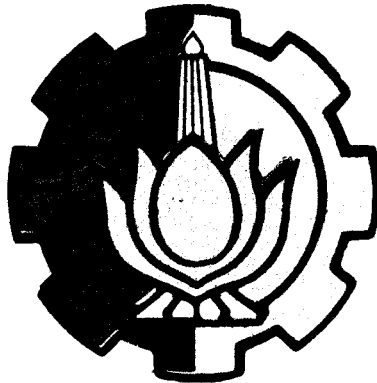


6363/ITS/H/94 ✓

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN
PENYORTIR SURAT YANG DIINTERFACEKAN
KE PERSONNAL COMPUTER**

PERPUSTAKAAN I T S	
Tgl. Terima	17 MAY 1993
Terima Dari	TA
No. Agenda Prp.	1044 / 15



RSE
621 338 1
Set
P-1
1993

OLEH :

NUR SETYOBUDI

NRP : 2882200995

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
S U R A B A Y A
1993**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN
PENYORTIR SURAT YANG DIINTERFACEKAN
KE PERSONAL COMPUTER**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Elektro
Pada
Bidang Studi Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
S u r a b a y a**

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



Ir. M. MOEFADOL ASYARY

SURABAYA

PEBRUARI, 1993

Hanya karena ridho Allah
Karya yang sederhana ini terselesaikan.

Aku berikan pada semua,
tak terkecuali
Ayah, Ibu, kakak dan adik adikku

Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu .

Dan sesungguhnya yang demikian sungguh
berat, Kecuali orang yang khushyu *

(QP. Al Baqarah 45)

ABSTRAK

Untuk mempercepat proses penyortiran surat maka perlu dirancang dan dibuat sebuah mesin yang dapat menyortir surat sesuai alamat tujuan surat yang tercantum pada kode pos . Kode Pos yang dideteksi oleh mesin sortir ini berbentuk Kode Garis yang disusun dan dibuat oleh penulis sendiri.

Kode Pos yang terdeteksi menjadi dasar bagi komputer untuk mengontrol mekanik sortir agar menjalankan surat pada kotak surat yang sesuai dengan kode pos surat tersebut .

Setiap surat yang terdeteksi kode pos-nya ,oleh komputer akan disimpan data kode pos tersebut ke dalam memori komputer .

Surat yang tidak terdeteksi kode pos-nya atau tidak ada Kode garis yang sesuai dengan rancangan penulis ,maka oleh mesin sortir akan ditempatkan pada kotak surat tersendiri.

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, maka penulis berhasil menyelesaikan perencanaan dan pembuatan alat serta penyusunan naskah Tugas Akhir yang berjudul :

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENYORTIR

SURAT YANG DI-INTERFACE-KAN

KE PERSONAL KOMPUTER

Tugas Akhir ini adalah merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Ir. M. Moefadol Asyary selaku dosen pembimbing dan dosen wali.
- Ir. Totok Mujiono M.I.kom, selaku dosen pembimbing
- Ir. Soetikno selaku Koordinator Bidang Studi Elektroteknika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITS.
- Ir. Katjuk Astrowulan MSEE, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITS.

- Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITS yang telah membantu kelancaran pelaksanaan Tugas Akhir ini.
- Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Bidang Studi Elektronika dan semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tak langsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan umat manusia.

Surabaya , February 1993

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

JUDUL	(i)
HALAMAN PENGESAHAN	(ii)
LEMBAR PERSEMBAHAN	(iii)
ABSTRAK	(iv)
KATA PENGANTAR	(v)
DAFTAR ISI.....	(vii)
DAFTAR GAMBAR	(x)
DAFTAR TABEL	(xi)

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERMASALAHAN	5
1.3 TUJUAN	6
1.4 METODOLOGI	7
1.5 SISTEMATIKA	8
1.6 RELEVANSI	8

BAB II TEORI PENUNJANG

11.1. MIKROPROSESSOR INTEL 8088.....	9
11.2. PROGRAMABLE PERIPHERAL INTERFACE.....	14
11.3 INPUT/OUTPUT (I/O) PADA IBM PC	19

11.3.1	SLOT UNTUK CARD INTERFACE PADA IBM PC ..	19
11.3.2	MAPPING I/O PORT PADA IBM PC XT	25
11.4	MOTOR ARUS SEARAH (DC)	29
11.4.1	PRINSIP DASAR MOTOR DC.....	29
11.5	OPERATIONAL AMPPLIFIER.....	30
11.5.1	PENGUAT PEMBALIK.....	33
11.5.2	PENGUAT TAK MEMBALIK.....	34
11.5.3	COMPARATOR DENGAN HISTERIRIS.....	34
11.6	CONVEYOR.....	35
11.6.1	PORTABLE CONVEYOR.....	36
11.6.2	STATIONARY CONVEYOR.....	36
11.7	JENIS-JENIS CONVEYOR.....	38
11.7.1	BELT CONVEYOR	39
11.7.2	METAL CONVEYOR.....	40
11.7.3	GEAR CONVEYOR	41
11.7.4	SCREW CONVEYOR.....	44
11.8.	KOMPONEN-KOMPONEN CONVEYOR.....	44

BAB III PERENCANAAN ALAT

III.1	UMUM	50
III.2	BLOK DIAGRAM	51
III.3	MODUL SENSOR KODE GARIS.....	55
III.3.1	STRUKTURE KODE GARIS.....	55
III.3.2	SENSOR KODE GARIS.....	57
III.4	KODE GARIS PROSESOR.....	59

III.4	MODUL INTERFACE	62
III.4.1	PEMAKAIAN SLOT EKSPANSI IBM PC XT	62
III.4.2	DECODING ALAMAT DAN BUFFER	64
III.4.3	PPI 8255	67
III.5	SISTEM MEKANIK MESIN SORTIR SURAT	68
III.5.1	STRUKTUR MEKANIK SORTIR.....	69
III.5.2	SISTEM KONTROL MEKANIK SORTIR.....	72
III.6	PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK.....	74

BAB IV PEMBUATAN, PENGUKURAN DAN UJI COBA

IV.1	PEMBUATAN	79
IV.2	PENGUKURAN	81
IV.3	UJI COBA	83

BAB V PENUTUP

V.1	KESIMPULAN	84
V.2	SARAN-SARAN	85
	DAFTAR PUSTAKA	86
	LAMPIRAN A : HARDWARE.....	87
	LAMPIRAN B : ALGORITMA SOFTWARE	92
	USULAN TUGAS AKHIR	116

D A F T A R G A M B A R

GAMBAR

HALAMAN

2.1	REGISTER-REGISTER CPU 8088.....	11
2.2	KONFIGURASI PIN IC 8255.....	15
2.3	TABLE FORMAT CONTROL WORD	17
2.4	KONFIGURASI SLOT IBM PC-XT	22
2.5	PENGUNAAN ALAMAT UNTUK I/O PORT	27
2.6	RANGKAIAN PENGUAT PEMBALIK.....	33
2.7	COMPARATOR DENGAN HISTERISIS.....	35
2.8	PORTABLE CONVEYOR.....	37
2.9	STATIONARY CONVEYOR.....	38
2.10	BELT CONVEYOR.....	39
2.11	METAL CONVEYOR.....	41
2.12	GEAR CONVEYOR.....	42
2.13	SCREW CONVEYOR.....	43
2.14	BENTUK BELT.....	45
2.15	BENTUK PULLY.....	46
2.16	BEARING.....	47
2.17	CHAINS.....	48
2.18	MOTOR.....	48
2.19	RODA GIGI.....	49

3.1	DIAGRAM BLOK PERALTAN YANG DIBUAT.....	53
3.2	CONTOH KODE GARIS.....	56
3.3	SENSOR KODE GARIS.....	58
3.4	DIGARAM BLOK KODE GARIS PROSESOR.....	59
3.5	RANGKAIAN KODE GARIS PROSESOR.....	61
3.6	RANGKAIAN DECODING.....	66
3.7	RANGKAIAN INTERFACE.....	67
3.8	STRUKTUR MEKANIK SORTIR	71
3.9	RANGKAIAN DRIVER RELAY.....	72
3.10	RANGKAIAN DRIVER SISTEM MEKANIK.....	73
3.11	FLOWCHART SOFTWARE.....	78

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
2.1 ALAMAT PORT I/O SISTEM BOARD.....	28
2.2 ALAMAT PORT I/O PADA SLOT.....	28
3.1 MAPPING DARI I/O PPI 8255.....	65
3.2 TABEL KEBENARAN RANGKAIAN DECODER.....	66

B A B I

P E N D A H U L U A N

I.1 LATAR BELAKANG

Pada masa sekarang ini Perkembangan teknologi ,khususnya teknologi elektronika berkembang demikian pesatnya. Bahkan dapat dikatakan perkembangan teknologi elektronika mempengaruhi hampir semua bidang teknologi , Baik teknologi yang paling sederhana sampai pada teknologi yang paling canggih.

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah banyak memberikan suatu kemudahan bagi manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, baik dalam lingkungan rumah tangga ,lingkungan lembaga-lembaga perkantoran sampai lingkungan industri.Salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini adalah teknologi otomatisasi dan komputerisasi di segala aktifitas yang dilakukan manusia.

Salah satu aktifitas manusia adalah pelayanan jasa pengiriman surat . Didalam Proses pengiriman surat ,terjadi berbagai proses yang dialami surat untuk sampai pada alamat tujuan, seperti pemberian stempel , penimbangan surat, pengelompokan surat , Penyortiran surat dan proses proses lainnya.

Seluruh proses yang dialami surat tersebut jelas memerlukan waktu terutama dalam proses penyortiran surat.

Penyortiran menurut nama tempat atau kota tujuan yang telah dilakukan di Indonesia sebelum era pemakaian kode pos sering-

kali menimbulkan banyak hambatan . Sebabnya di Indonesia terdapat Kota-kota atau tempat dengan nama yang sama ataupun mirip seperti:

- Karanganyar : Terdapat di Kebumen dan di Surakarta.
- Wonosobo : Terdapat di Jawa Tengah dan di Lampung
- Martapura : di Kalimantan Selatan dan di Sumatera Selatan.
- Tebingtinggi : di Sumatera Utara dan di Sumatera Selatan.
- Plered : di Purwakarta dan di Cirebon.
- Purwakarta : mirip dengan Purwokerto.
- Pare : mirip dengan Pare-pare.

Hambatan-hambatanpun juga terjadi didalam pengantaran atau penyampaian surat ,karena jalan-jalan ataupun gang-gang di suatu kota mempunyai nama yang sama ataupun mirip. Sebagai contoh di Jakarta :

- Terdapat 44 buah Jalan /gang Mesjid/Masjid tanpa tambahan nama apapun di belakangnya.
- Ada 18 Jalan atau gang Buntu tanpa tambahan nama apapun.
- Ada 16 Jalan atau gang Anggrek.
- Ada 14 Jalan atau gang Madrasah.

Dengan dimulainya pemakaian Sistem Kode Pos Indonesia (S.K.P.I) di seluruh Indonesia sejak tanggal 1 Agustus 1965 diharapkan hambatan-hambatan diatas bisa dikurangi sejauh mungkin.

Secara umum ,Kode Pos adalah simbol berupa deretan huruf, angka ataupun kombinasi hurufdan angka yang tertulis di depan atau dibelakang nama tempat atau kota sebagai kelengkapan penulisan suatu alamat. Simbol tersebut menunjukan suatu wilayah tertentu di suatu negeri. Di negara-negara maju Kode Pos telah lama diperkenalkan dan dipakai secara meluas oleh masyarakatnya dalam penulisan alamat.

Kode Pos di Indonesia yaitu S.K.P.I adalah simbol berupa lima deretan angka yang ditulis dibelakang nama tempat atau kota untuk menunjukkan lokasi yang tepat suatu alamat di Indonesia. Di Kantor Pos , Simbol (Kode Pos) tersebut memudahkan penyortiran dan penyampaian Surat Pos atau Kiriman Pos kepada penerima .

Pembagian wilayah Kode Pos Indonesia dilakukan dengan memperhatikan Tata Administrasi Pemerintahan yang membagi wilayah Indonesia atas Dati I , Dati II ,Kecamatan dan Unit Pemerintahan Setingkat di bawah Kecamatan. Wilayah di dalam kota diberi nomor Kode Pos sampai kelurahan , sedangkan untuk wilayah di luar kota diberi kode pos sampai tingkat kecamatan.

Jadi Kode Pos yang berlaku di Indonesia merupakan penomoran suatu wilayah atau alamat.Kalau deretan lima angka dari Kode Pos tersebut kita misalkan sebagai abcde ,maka arti masing-masing digit dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Alamat yang ditujukan ke Kantor Pos : abcde

berarti :

abc = nomor Kantor Pos

de = 00 , untuk Intern Dinas Pos (kecuali untuk wilayah Rantepao, Sulawesi selatan d=9).

de = 09 , untuk Sentral Giro.

2. Penomoran Wilayah.

Wilayah di dalam kota diberi nomor sampai Kelurahan , sedangkan untuk di luar kota diberi nomor sampai wilayah kecamatan . Yang dimaksud Kota dalam pengertian ini adalah : Daerah Khusus Ibukota , Kotamadya , Kota Administratif, Ibukota Provinsi , Ibukota Kabupaten dan Ibukota Kecamatan Yang ada Kantor Pos berdiri sendiri (bukan Kantor Pos Pembantu atau Kantor Pos Tambahan). Secara rinci dapat dijelaskan penomoran wilayah dengan kodepos adalah sebagai berikut :

a = 1, Wilayah Kode Jabotabek (DKI Jakarta , Bogor Tangerang dan Bekasi).

= 2 Sampai 9 , Wilayah Kode Propinsi atau Gabungan Propinsi.

bc = Wilayah Kode Kabupaten, (bagian dari) Ibukota propinsi , Kotamadya , Kota Administratif dan Kota Kecamatan yang ada Kantor Pos-nya.

Untuk dalam Kota :

d = Wilayah Kecamatan (atau gabungan kecamatan).

e = Wilayah Kelurahan (atau gabungannya).

Untuk luar Kota :

de = Wilayah Kecamatan .

Untuk beberapa wilayah luar kota tertentu:

de = Wilayah Kelurahan .

Khusus untuk DKI Jakarta :

a = 1

b = Wilayah Walikota

c = Wilayah Kecamatan atau sebagian Kecamatan

d = Wilayah Kelurahan atau gabungannya .

Dengan pemakaian Kode Pos sebagai simbol suatu wilayah seperti cara diatas , maka kesulitan penyortiran surat karena nama yang sama atau mirip dapat dihindari . Bahkan dengan pemakaian Kode Pos tersebut diperoleh suatu keuntungan baru , yang menjadi latar belakang permasalahan bagi tugas akhir ini , yaitu dimungkinkanya proses otomatisasi dan komputerisasi dalam penyortiran surat .

Otomatisasi proses penyortiran surat diperlukan guna mempercepat penyampaian surat pada alamat tujuan .

I.2 PERMASALAHAN

Proses otomatisasi dan komputerisasi dalam penyortiran surat dapat dilakukan dengan menginputkan kode yang mewakili tempat tujuan surat yaitu yang dinamakan Kodepos. Kode Pos yang diinputkan pada mesin penyortir surat yang akan dibuat pada tugas akhir ini, diwakili oleh kode yang secara fisik mempunyai bentuk garis hitam dan putih dimana komposisi dari

garis-garis tersebut menyatakan informasi Kodepos , yang berarti juga merupakan informasi tempat tujuan surat. Kode yang penulis buat tersebut kami namakan dengan Kode garis .

Tetapi dalam kenyataan banyak pengirim surat tidak menuliskan Kode Pos biasa (dalam bentuk angka desimal) pada pada alamat tujuan karena dengan berbagai alasan. Apalagi kalau kode pos tersebut dalam bentuk kode garis. Untuk itu penulis mengusulkan agar dibuat sebuah kotak pos atau Bus surat yang dilengkapi dengan Printer kode garis. Sehingga setiap surat yang masuk pada kotak pos /bus surat tersebut selalu ada Kode Pos dalam bentuk kode garis .

Dalam Tugas akhir ini tidak dibahas mengenai printer kode garis tersebut , tetapi dibatasi pada perancangan dan pembuatan Mesin sortir surat yang di-interface-kan pada personal Computer.

I.3. TUJUAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merencanakan dan membuat suatu peralatan yang dapat menyortir surat berdasarkan Kodepos yang berbentuk kode garis, Dimana setiap surat yang disortir disimpan datanya didalam memori komputer .Dan untuk lebih meningkatkan efektifitas dan efesiensi penggunaan komputer maka dibuat software yang 'terminated and stay resident' agar ketika komputer sedang mengontrol mesin sortir surat , pada saat itu juga komputer dapat digunakan untuk menangani tugas-tugas lain.

I.4. METODOLOGI

Pada awalnya dilakukan studi literatur tentang teknik decoding ,teknik dasar motor DC , teknik interfacing , teknik perencanaan rangkaian analog dan digital . Demikian juga dipelajari sistem Kode Pos yang dipakai di Indonesia (SKPI) . Dengan Studi literatur tersebut diharapkan dapat meningkatkan pemahaman secara teoritis terhadap permasalahan yang dibahas.

Kemudian melakukan studi perbandingan tentang mekanik sortir yang sudah ada dan kemudian menentukan rancangan mesin sortir khusus untuk surat , merancang dan membuat model dari mekanik penyortir surat tersebut dan menguji kehandalannya secara manual. Kemudian mengintegrasikan rancangan Mekanik sortir surat , rancangan hardware (rangkaian elektronik) dan rancangan software , sehingga diperoleh rancangan total dari mesin sortir surat tersebut.

Kemudian untuk mendapatkan hasil yang optimum ,Perencanaan alat dilakukan dengan pendekatan secara hardware maupun secara software . Secara hardware, pendekatan dilakukan dengan mempelajari teknik sensor kode garis,teknik interfacing, teknik perencanaan rangkaian analog dan digital secara lebih mendalam.Secara software, pendekatan dilakukan dengan mempelajari perangkat lunak yang memiliki fasilitas dan kemampuan yang diperlukan untuk menjalankan perangkat keras yang direncanakan.

I.5. SISTEMATIKA

Bab I merupakan Pendahuluan yang berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, metodologi, sistematika dan relevansi dari tugas akhir ini.

Bab II merupakan Teori Penunjang yang membahas teori dasar motor DC, teknik-teknik interfacing, teknik pembacaan dan penulisan data digital, teknik sensor kode garis dan teknik perencanaan rangkaian analog dan digital , serta karakteristik Operational amplifier.

Bab III membahas Perencanaan perangkat keras dan perangkat lunak yang meliputi penjelasan diagram blok, flowchart, dan dasar-dasar pertimbangan untuk perhitungan perencanaan alat.

Bab IV membahas tentang pembuatan, pengukuran, dan cara pemakaian alat dan pengujian alat yang dibuat.

Bab V merupakan Penutup yang berisi kesimpulan dan saran-saran dari tugas akhir ini .

I.6. RELEVANSI

Dengan dibuatnya rancangan serta model dari mesin sortir surat ini maka diharapkan dapat dibuat mesin sortir surat yang benar-benar terandalkan untuk dapat mempercepat proses penyortiran surat , dengan demikian proses penyampaian surat pada alamat tujuan dapat dipercepat karena adanya otomatisasi dan komputerisasi penyortiran surat .

B A B I I

T E O R I P E N U N J A N G

II.1. MIKROPROSESOR INTEL 8088

Mikroprosesor adalah suatu device (piranti) hasil teknologi semikonduktor, dimana suatu sistem Central - Prosessing Unit (CPU) komputer diterapkan ke dalam sebuah chip tunggal Large Scale Integrated (LSI).

Kemampuan suatu mikroprosesor sangat bergantung pada kemampuan IC CPU-nya (mikroprosesor) disertai alternatif rancangan sistem yang didukung software. Hal ini dapat dijelaskan, sebagai berikut:

- Kecepatan proses mikrokomputer tergantung pada kecepatan proses dari mikroprosesornya, yang ditentukan dari kemampuan clock maksimum yang mampu diterima mikroprosesor.

- Jumlah bit data mikroprosesor menentukan kecepatan transmisi data serta menentukan banyaknya instruksi yang dapat dikerjakan oleh CPU. Dimana berpengaruh pada kecepatan akusisi dan proses, ketelitian pengolahan data, dan

kemampuan kerja mikrokomputer lainnya.

-Jumlah bit address mikrokomputer menentukan ukuran dari "address space", yaitu peng-alamat-an dikomposisikan dari kombinasi bit dan kumpulan dari semua kemungkinan kombinasi. Jadi jumlah bit address menentukan kapasitas memori yang dapat diakses oleh CPU sekaligus menentukan kemampuan mikrokomputer.

Mikroprosesor 8088 adalah mikroprosesor 8-bit yang software-nya kompatibel secara penuh dengan 8086 (artinya, memiliki kumpulan instruksi yang sama), dan dapat digunakan dalam sistem hardware yang dibangun dari 8088 atau 8085. Seperti 8088 atau 8085, piranti ini memiliki 8 line data, tetapi arsitektur CPU hampir sama dengan 8086.

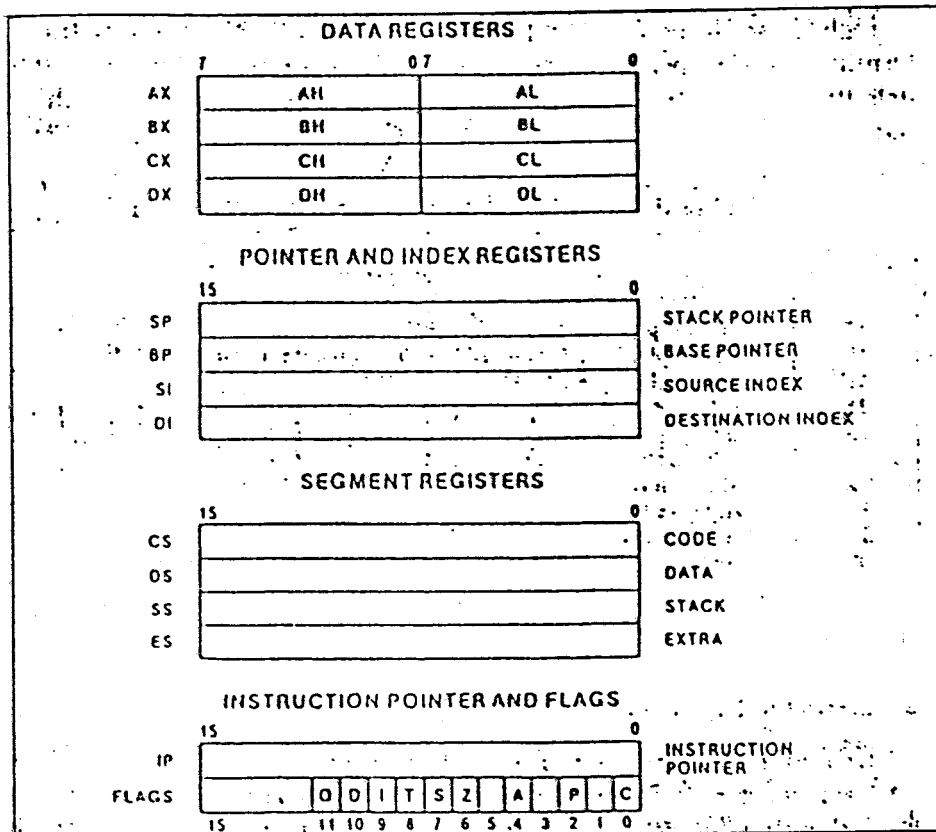
Mikroprosesor 8088 adalah mikroprosesor 16 bit dengan saluran data 8 bit (multiplex) varian dari mikroprosesor Intel 8086. Dalam pendekatan hardware, terdapat banyak perbedaan antara 8086 dan 8088, tetapi dalam pendekatan software instruksi 8086 dan 8088 adalah identik.

REGISTER-REGISTER MIKROPROSESOR 8088.

Mikroprosesor Intel 8088 memiliki total 14 register 16 bit, dimana ditunjukkan dalam Gambar 2.1 yang dibagi dalam beberapa kelompok :

-4 buah data register

- 4 buah pointer dan index register
- 4 buah segment register
- 1 buah instruction pointer register
- 1 buah flag register

Gambar 2.1¹

register-register cpu 8088

DATA REGISTER

Data register adalah register multi-porpose, artinya register yang dapat digunakan untuk tujuan pengolahan dan penyimpanan data. Data register ada 4 macam, yaitu :

¹⁾ John Uffenbeck, 'The 8086/8088 Family : Design, Programing and Interfacing ', Prentice-Hall International ,Inc ,1986,p33

- Accumulator register (AX), terdiri dari AH dan AL.
- Base register (BX), terdiri dari BL dan BH.
- Counter register (CX), terdiri dari CL dan CH
- Data register (DX), terdiri dari DL dan DH.

POINTER REGISTER dan INDEX REGISTER.

Pointer register merupakan register yang dipakai untuk tujuan menunjuk kepada suatu lokasi memori tertentu. Lokasi memori yang ditunjukkan merupakan lokasi yang ada dalam "stack segment". Ada 2 buah pointer register yaitu :

- Stack pointer register (SP)
- Base pointer register (BP)

Index register merupakan register yang dapat berfungsi sebagai multi-purpose register maupun sebagai register khusus, dalam operating string. Ada 2 buah index register, yaitu :

- Source index register (SI)
- Destination index register (DI)

Dalam operasi string, SI menunjuk kepada lokasi source string pada data segment (DS), sedangkan DI menunjuk kepada destination string pada extra segment (ES).

SEGMENT REGISTER

Segment register ini mempunyai tugas yang sangat spesifik, dimana isi register ini menunjukkan lokasi pertama dari pada segment yang ditunjuk.

CPU 8088 memiliki 4 macam segment register, yaitu:

-Code Segment Register (CS):

Register yang menunjuk pada lokasi pertama dari suatu segment yang berisi program atau instruksi/op-code. Register CS ini tidak dapat diletakkan pada posisi destination dalam suatu instruksi.

-Data Segment Register (DS):

Register yang menunjuk pada suatu lokasi pertama dari suatu segment yang berisi data/variabel/konstanta/string yang akan diolah program yang ada dalam code segment.

-Stack Segment Register (SS):

Register yang menunjuk kepada lokasi pertama dari suatu segment yang berisi data-data yang diakses oleh SP dan BP. Stack segment selalu berhubungan dengan instruksi PUSH, POP dan INT.

-Extra Segment Register (ES):

Register yang menunjuk pada lokasi pertama dari suatu segment yang berisi data untuk tujuan khusus. Extra segment dapat berhubungan baik dengan stack, data ataupun segment.

INSTRUCTION POINTER REGISTER

Instruction pointer register (IP) merupakan register yang sangat penting, yang berisi offset address dari instruksi berikutnya yang akan diakses CPU 8088. Register ini selalu berhubungan dengan code segment.

FLAG REGISTER

Register ini berisi status hasil instruksi yang dilakukan oleh CPU 8088. Walaupun register ini adalah register 16 bit, akan tetapi tidak semua bit pada register ini digunakan.

11.2 PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE (PPI)

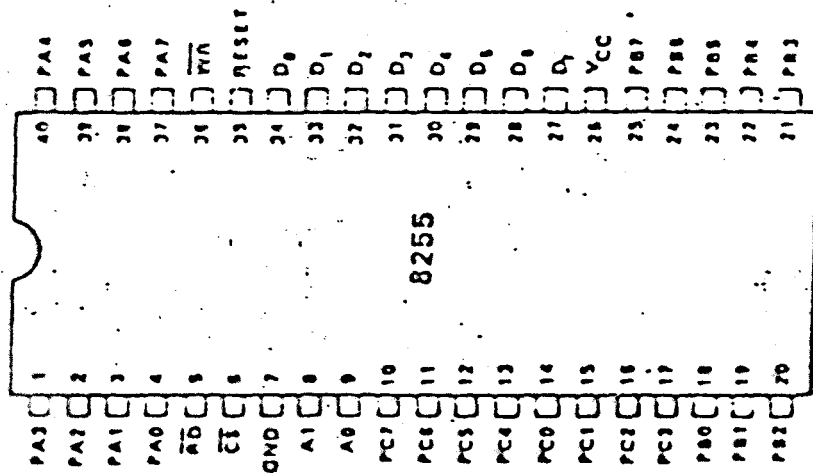
Untuk menghubungkan suatu peralatan I/O dengan suatu mikroprosesor, diperlukan suatu unit/modul yang dikenal dengan istilah " interface ". Dalam teknik interfacing, ditinjau dari metode pengiriman data bit, terdapat Serial Interfacing dan Paralel Interfacing.

Dalam paralel interfacing dikenal interface input dan output (adapter port I/O) yang mentransfer data antara peripheral (port I/O) dan sistem mikroprosesor.

Untuk melakukan kedua fungsi I/O interfacing diatas,

tersedia beberapa jenis IC-PPI (Programmable Peripheral Interface), yang diproduksi oleh berbagai pabrik. IC PPI ini memungkinkan aliran data antara mikroprosesor dan peri-pheral, dapat diprogram.

IC PPI 8255 merupakan peripheral interface yang dapat diprogram fungsinya. PPI 8255 ini dibagi menjadi dua group, yaitu group A yang terdiri dari Port A (PA0-PA7) dan dan Port C Upper (PC4-PC7) dan Group B yang terdiri dari Port B (PB0-PB7) dan Port C Lower (PC3-PC0). Konfigurasi pin IC 8255 dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:



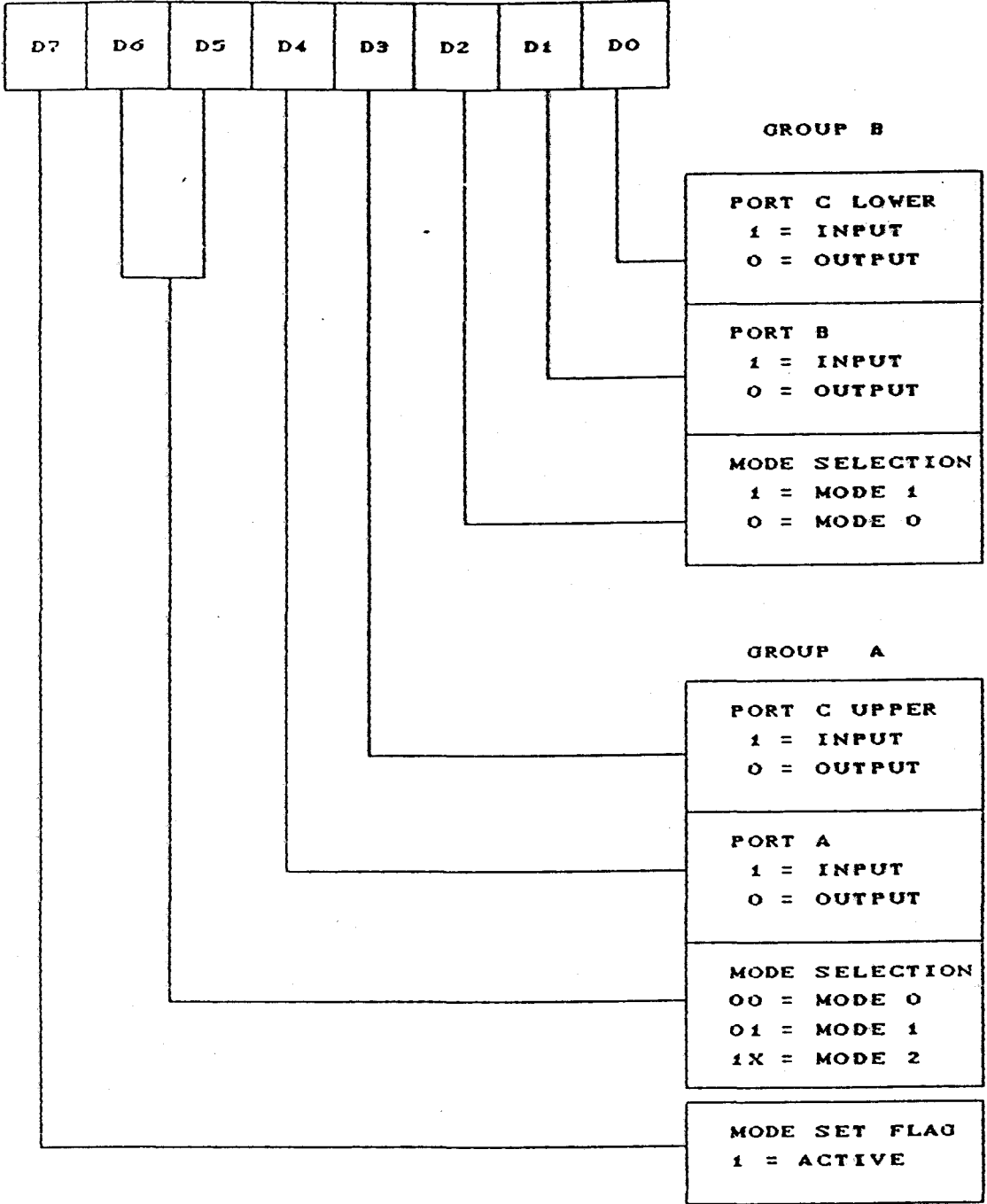
Gambar 2.2²

Konfigurasi Pin IC 8255

² Douglas V. Hall, Microprocessor And Interfacing Programming and Hardware, McGraw-Hill Book Co, 1986, p414

Adapun fungsi dari masing - masing pin adalah sebagai berikut:

- Data (D0-D7) : merupakan jalur data.
-
- CS(Chip Select) : untuk mengaktifkan atau menon-aktifkan 8255
-
- RD (Read) : untuk mengeluarkan data dari 8255.
- Address (A0-A1) : untuk menentukan internal register dalam 8255 yang akan dibaca atau ditulis.
- Reset : untuk mereset register internal 8255. Setelah terjadi reset, semua I/O Port di set dalam mode input.
- Port A (PA0-PA7) : digunakan untuk menghubungkan 8255 dengan peralatan luar.
- Port B (PB0-PB7) : mempunyai fungsi sama dengan Port A.
- Port C (PC0-PC7) : mempunyai fungsi sama dengan kedua port lainnya. Port C dibagi menjadi dua bagian yaitu Port C Lower (PC0-PC3) dan Port C Upper (PC4-PC7).



Gambar 2.3
Tabel Format Control Word

Control word register berfungsi menentukan fungsi dari setiap port dan menentukan mode yang digunakan. 8255 mempunyai tiga mode yang dapat dioperasikan, yaitu mode 0: basic input/output, mode 1: strobed input/output dan mode 2: bidirectional bus. Disini dijelaskan hanya mode 0 karena hanya mode ini yang dipakai. Format control word dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Mode 0 (Basic Input Output)

Mode 0 ini digunakan untuk operasi input/output yang sederhana yang terdiri dari 3 port. Tidak ada handsaking dan data hanya dibaca dan ditulis dari port-port tersebut.

Adapun fungsi dasar mode 0 adalah :

- terdiri 2 port 8 bit dan 2 port 4 bit.
- port-port tersebut bisa untuk input/output.
- output data di latch
- input data tidak dilatch
- terdapat 16 konfigurasi input/output yang mungkin.

Mode 1 (Strobe I/O)

Konfigurasi operasi ini menyediakan fasilitas untuk transfer data I/O dari dan ke port tertentu dengan

dilengkapi oleh sinyal handshaking. Dalam hal ini port A dan port B dapat digunakan untuk transfer data, sedangkan port C sebagai pembangkit sinyal handshaking.

Mode 2 (Strobe Bidirectional I/O)

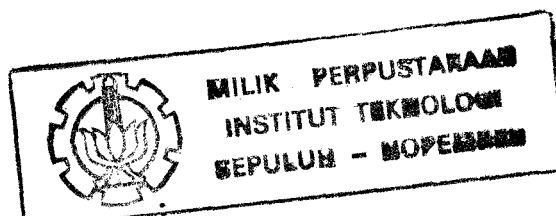
Konfigurasi operasi ini menyediakan fasilitas untuk komunikasi data 8 bit dua arah dengan peralatan luar. Tersedia sinyal-sinyal untuk handshaking dan interrupt dengan fungsi enable dan disable-nya.

11.3 INPUT/OUTPUT (I/O) PADA IBM PC

11.3.1. SLOT UNTUK CARD INTERFACE PADA IBM PC

Sistem board IBM PC mempunyai 8 buah slot (I/O channel), tetapi IBM PC-XT biasanya hanya memiliki 5 buah slot. Kelima slot itu memiliki konfigurasi pin yang sama dan dapat mengakses memory dan I/O Map yang sama. Melalui salah satu slot kosong ini dapat dibuat suatu interface. Slot IBM PC-XT merupakan konektor 62 pin yang konfigurasinya dapat dilihat pada gambar 2.13.

Sinyal pada slot-slot tersebut terdiri dari : 2 macam sinyal clock, 20 jalur address, 8 jalur data, kontrol untuk I/O dan memori, kontrol untuk proses interrupt, kontrol untuk operasi DMA serta beberapa macam



tegangan power supply dan ground.

Penjelasan dan Kegunaan masing-masing jenis sinyal pada slot-slot tersebut adalah sebagai berikut :

- A0 sampai dengan A9

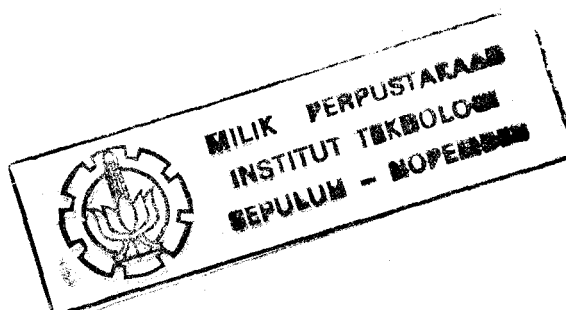
Merupakan jalur output dari unit sistem yang dipakai sebagai jalur address yang menunjuk lokasi memori atau I/O port. Jalur address tersebut selain dipakai oleh mikroprosesor 8088 juga dipakai oleh DMA kontroller. Untuk keperluan mapping memori dan I/O port digunakan sebagian atau seluruh jalur tersebut sebagai input dari dekoder yang menghasilkan sinyal enable untuk kelompok address.

- D0 sampai dengan D7

Merupakan jalur dua arah untuk perpindahan data dari memori atau I/O port yang terdapat pada slot ke CPU atau sebaliknya. Seperti halnya jalur address jalur data ini dipakai juga oleh DMA kontroler.

- DRQ1 sampai dengan DRQ3 dan DACK0 sampai dengan DACK3.

Jalur sinyal ini langsung berhubungan dengan DMA kontroller 8237 untuk mengatur proses DMA (Direct Memory Access), yaitu proses perpindahan data dari memori ke unit I/O atau sebaliknya dari unit I/O ke memori tanpa campur tangan dari CPU.



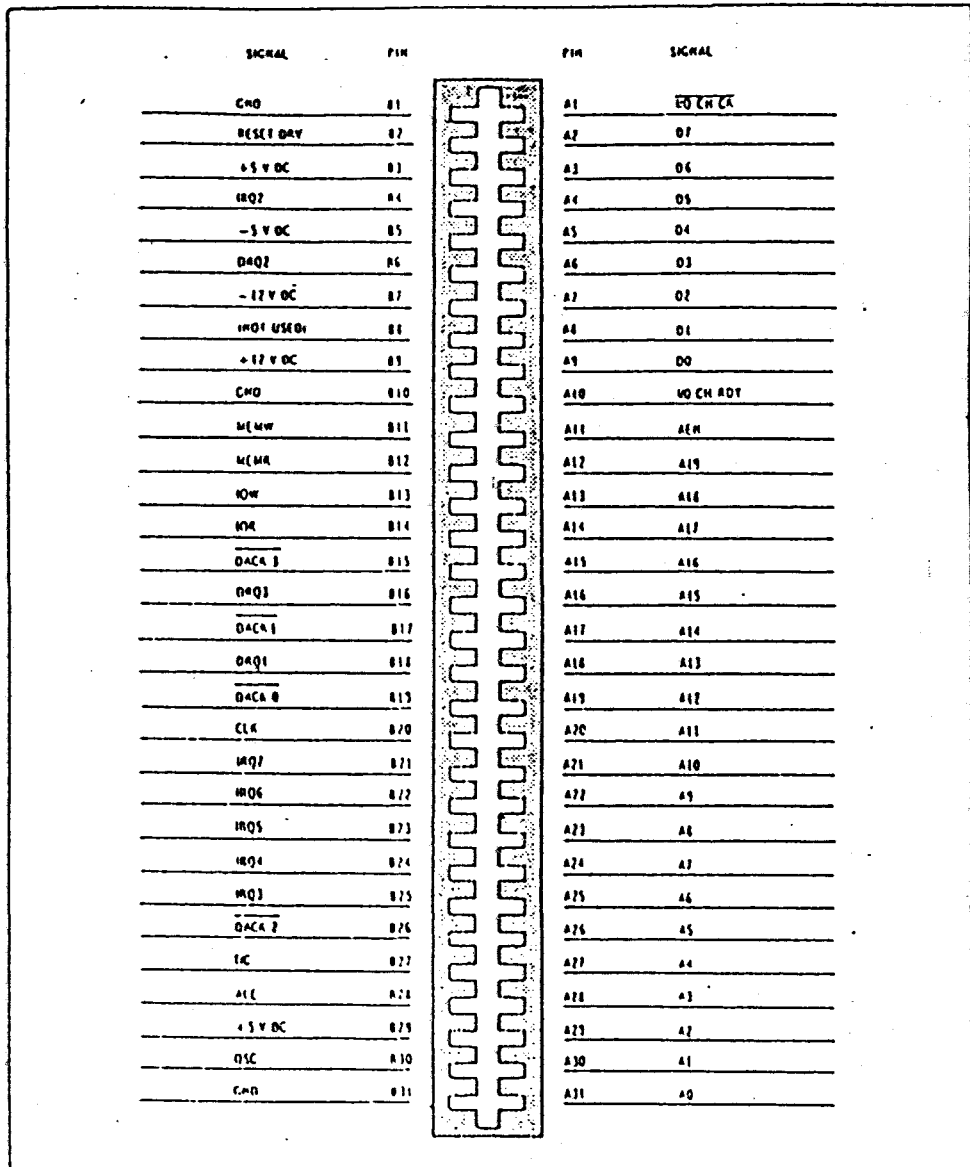
DRQ (Direct memory access ReQuest) adalah sinyal yang dipakai oleh unit I/O untuk memberi tahu DMA controller bahwa unit I/O tersebut memerlukan operasi DMA. Hal ini dilakukan oleh unit I/O dengan memberikan sinyal high ke jalur DRQ tersebut. DMA kontroler menjawab dengan sinyal DACK (Direct memory access ACKnowledge) yang menyatakan bahwa permintaan (sinyal DRQ) sudah diterima dan sistem bus sudah dalam kuasa DMA kontroler yang siap melakukan operasi DMA. Sebenarnya DMA kontroler 8237 tersebut memiliki DRQ dan DACK masing-masing 4 jalur yang diberi nomor 0 sampai dengan 3. Tiap jalur memiliki prioritas pelayanan yang dapat diprogram.

Dengan adanya proses direct memory access ini memungkinkan kita melakukan proses input output , seperti membaca data dan menulis data byte secara cepat , tanpa menunggu ditangani mikroprosesor .

Seluruh proses atau aktifitas yang terjadi pada bus seperti operasi read dan write , melakukan proses interrupt dapat dilakukan oleh DMA kontroler ini.

Beberapa kombinasi transfer data yang dapat dilakukan oleh DMA kontroler adalah :

1. Memori ke Peripheral 3. Memory ke memory
2. Peripheral ke Memori 4. Peripheral ke Peripheral

Gambar 2.4³

Konfigurasi Slot IBM PC-XT

³ Eggebrecht, Lewis C., Interfacing to IBM Personal Computer, Howard W. Sams & Co, USA, 1983, p77

- IRQ2 sampai dengan IRQ7

Jalur tersebut berhubungan langsung dengan Interrupt Controller 8259. Dipakai oleh I/O untuk menginterrupt CPU 8088. Ada 8 jalur interrupt yang dimiliki oleh 8259 tetapi hanya 6 yang tersedia pada slot karena IRQ0 dan IRQ1 dipakai oleh sistem board.

- $\overline{\text{IOR}}$, $\overline{\text{IOW}}$, $\overline{\text{MEMR}}$ dan $\overline{\text{MEMW}}$

Sinyal $\overline{\text{IOR}}$ (I/O Read), $\overline{\text{IOW}}$ (I/O Write), $\overline{\text{MEMR}}$ (Memory Read) dan $\overline{\text{MEMW}}$ (Memory Write) merupakan sinyal output yang menyatakan adanya pembacaan (Read) atau penulisan (Write) pada I/O port atau memori yang dilakukan oleh CPU 8088 atau oleh DMA Controller 8237. Semua sinyal tersebut aktif low.

- ALE

ALE (Address Latch Enable) digunakan untuk demultipleks jalur address dan data. Tetapi pada slot jalur data dan address sudah dipisahkan (jalur address di-latch), maka ALE hanya untuk menunjukkan bahwa proses demultipleks sedang terjadi.

- OSC dan CLK

OSC (OSCillator) dan CLK (CLOCK) adalah pin penghasil sinyal clock dengan frekwensi masing-masing

14,31818 MHz dan 4,77 MHz.

- TC

TC (Terminal Count) merupakan sinyal aktif high yang dikeluarkan oleh DMA kontroler. Sinyal tersebut menunjukkan bahwa salah satu channel DMA telah mencapai suatu jumlah cycle transfer tertentu yang telah diprogram sebelumnya. Sinyal tersebut digunakan untuk menghentikan DMA yang mentransfer satu blok data. Karena sinyal tersebut dikeluarkan jika salah satu dari 4 channel mana yang mencapai TC maka dipakai sinyal DACK yang di-AND kan dengan sinyal TC tersebut.

- RESET DRV

RESET DRV (RESET DRiVer) adalah sinyal untuk mereset sistem board, juga tersedia pada slot dan dipakai untuk mereset interface.

- AEN

AEN (Address ENable), sinyal ini dikeluarkan oleh DMA kontroler untuk menunjukkan bahwa operasi DMA sedang terjadi. Sinyal tersebut penting untuk mencegah terjadinya decode I/O port address pada saat terjadi operasi DMA. Hal ini dapat dimengerti karena saat operasi DMA semua bus dalam kuasa DMA kontroler.

- I/O CH CK

I/O CH CK (Input/Output CHannel Check) adalah sinyal

input aktif low. Dengan sinyal ini interface pada slot dapat melakukan NMI (Non MASKable Interrupt) ke CPU 8088. Biasanya dipakai oleh interface untuk menunjukkan bahwa terjadi kesalahan pada interface card.

- I/O CH RDY

I/O CH RDY (Input/Output CHannel ReaDY) juga merupakan sinyal input untuk menunjukkan kesiapan dari peralatan I/O pada saat berkomunikasi dengan CPU. Dengan sinyal tersebut dapat dihasilkan tambahan sinyal 'wait' pada bus cycle.

- Power Supply dan Ground

Pada slot tersedia supply tegangan 4 macam, yaitu : +5 Volt, -5 Volt, +12 Volt, dan -12 Volt. Besarnya tegangan tersebut diukur terhadap ground. Besar daya power supply yang dipakai umumnya 63 watt.

II.3.2 MAPPING I/O PORT PADA IBM PC-XT

Semua IC penunjang dan peralatan input output memiliki alamat port. Dengan demikian CPU dapat memperlakukan peralatan I/O seperti pada memori, yaitu dapat dibaca atau ditulis dengan menunjukkan alamat tertentu.

IBM PC memiliki 20 jalur alamat, tetapi dalam pemakaiannya ternyata hanya 10 jalur alamat yang

dipakai, yaitu bit 0 sampai dengan bit 9 untuk mendekode suatu alamat yang dipakai sebagai port. Sedang bit 9 yang dipakai untuk mendekode memiliki arti khusus, yaitu sebagai penentu apakah peralatan yang dituju berada pada sistem board PC atau berada pada card yang dipasang di slot. Bila bit 9 sama dengan '0' maka penerimaan data hanya dapat dilakukan dari input yang berada pada sistem board. Bila bit 9 sama dengan '1' memungkinkan data dari peralatan input yang berada pada slot.

Tetapi aturan ini tidak berlaku bagi pengiriman data ke port output, artinya alamat dibawah 200H tidak boleh dibuat untuk alamat port dari suatu peralatan input tetapi digunakan sebagai alamat peralatan output.

Gambar 2.14 menunjukkan pemakaian lokasi untuk penempatan I/O port. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa alamat 0000H sampai dengan 01FFH memang harus disediakan untuk keperluan sistem unit I/O yang terdapat pada sistem board, sedangkan 512 lokasi berikutnya khusus disediakan untuk peralatan yang ditancapkan pada slot untuk pengembangan sistem. Terlihat pula bahwa begitu banyak lokasi yang masih ada mulai 0400H sampai dengan FFFFH, tetapi tidak digunakan dalam IBM PC. Walaupun demikian masih dapat digunakan

beberapa lokasi di daerah ini bila memang diperlukan dengan mendecode 16 jalur alamat.

Dengan pemakaian lokasi sampai 03FFH seperti pada gambar 2.14 ini, hanya membutuhkan 10 jalur alamat untuk menentukan letak dari suatu port sehingga akan mengurangi rangkaian decoder untuk 20 jalur alamat.

0000H	01FFh	0200H	03FFH	0400H	FFFFH
512 LOKASI	512 LOKASI	64512 LOKASI			
Dipakai untuk unit I/O pada sistem board.	Tersedia untuk unit I/O pada slot.	Tidak dipakai dalam IBM PC.			

Gambar 2.5⁴

Penggunaan Alamat Untuk I/O Port

Address I/O port tersedia 1024 alamat. Pembagian lebih terinci untuk penempatan chip pendukung atau unit I/O dalam sistem board ditunjukkan pada tabel 2.1, sedangkan card-card yang umum dipakai seperti printer card, serial card, display card dan disk drive card dipasang pada slot yang tersedia. Dan card-card itu menempati lokasi yang sudah pasti.

⁴ Ibid, hal 127

TABEL 2.1 : ALAMAT PORT I/O SISTEM BOARD

ALAMAT (HEXA)	PEMAKAIAN
0000 - 000F	DMA CHIP 8237
0010 - 001F	
0020 - 0021	INTERUPT CHIP 8259
0022 - 003F	
0040 - 0043	TIMER CHIP 8253
0044 - 005F	
0060 - 0063	PPI CHIP 8255
0064 - 007F	
0080 - 0083	DMA PAGE REGISTER
0084 - 009F	
00A0 - 00A0	NMI MASK BIT
00A1 - 01FF	

TABEL 2.2 : ALAMAT PORT I/O PADA SLOT⁵⁾

ALAMAT (HEXA)	PEMAKAIAN
0200 - 0200	TIDAK DIPAKAI
0201 - 0201	GAME CONTROL
0202 - 0277	TIDAK DIPAKAI
0278 - 027F	ADAPTER PRINTER KEDUA
0280 - 02F7	TIDAK DIPAKAI
02F8 - 02FF	CARD ADAPTER SERIAL KEDUA
0300 - 0377	TIDAK DIPAKAI
0378 - 037F	PARALEL PRINTER
0380 - 03AF	TIDAK DIPAKAI
03B0 - 03BF	MONOCHROME/PRINTER
03C0 - 03CF	TIDAK DIPAKAI
03D0 - 03DF	COLOR/GRAPHIC
03E0 - 03EF	TIDAK DIPAKAI
03F0 - 03F7	DISK DRIVE
03F8 - 03FF	SERIAL PORT

Tabel 2.2. memperlihatkan lokasi untuk I/O port pada slot yang sudah terpakai maupun yang belum. Tempat

⁵⁾ Ibid, p 129

yang masih belum dipakai untuk penempatan alamat dari peralatan yang dikembangkan pada IBM PC.

II.4. MOTOR ARUS SEARAH (DC)

Motor DC adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik yang berupa putaran pada rotor.

Secara konstruksi tidak ada perbedaan antara motor DC dan generator DC. Pada prinsipnya motor DC bisa dipakai sebagai generator DC, sebaliknya generator DC bisa dipakai sebagai motor DC.

II.4.1 Prinsip Dasar Motor DC

Prinsip dasar motor arus searah adalah bila sebuah kawat berarus diletakkan antara kutub magnet (U-S) maka pada kawat itu akan bekerja suatu gaya yang menggerakkan kawat itu.

Arah gerakan kawat sesuai dengan "kaidah tangan kiri" yang berbunyi sebagai berikut :

"Apabila tangan kiri terbuka diletakkan diantara kutub Utara (U) dan kutub Selatan (S) sehingga garis-garis gaya yang keluar dari kutub Utara menembus telapak tangan kiri dan arus di dalam kawat mengalir searah dengan arah keempat jari, maka kawat itu akan mendapat

gaya yang arahnya sesuai dengan arah ibu jari".

Besarnya gaya yang ditimbulkan :

$$F = B i l \text{ Newton} \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana B = kepadatan fluks magnet (satuan weber).

i = arus listrik yang mengalir (satuan Ampere).

l = panjang kawat penghantar (satuan meter).

II.5. OPERATIONAL AMPLIFIER

Perbedaan penampilan op-amp sesungguhnya dari op-amp ideal, merupakan kendala dalam perencanaan rangkaian aplikasi op-amp. Misalnya : tegangan keluaran V_o tidak berubah dengan seketika dari $-V_{sat}$ ke $+V_{sat}$, tapi terdapat selang waktu. Juga tegangan masukan $E_d = 0$, maka V_o tidak tepat 0, perlu dilakukan pengaturan.

Op-Amp melaksanakan berbagai fungsi elektronik dalam instrumentasi, komputer dan kontrol. Aplikasi yang luas dari piranti ini, menuntut keluasaan yang sama dari karakteristik penampilannya. Dan karakteristik op-amp juga memperlihatkan hubungan kompleks dengan karakteristik lainnya ataupun kondisi kondisi aplikasi, seperti kenyataannya op-amp terpengaruh suhu. Optimasi rangkaian op-amp bertujuan memperkecil perbedaan antara penampilan praktek dan penampilan ideal.

Op-Amp digunakan baik sebagai penguat sinyal DC maupun AC. Didalam penerapan untuk penguat DC terdapat parameter-parameter yang menambahkan error (kesalahan) pada tegangan keluaran DC, diantaranya sebagai berikut :

- Adanya arus bias masukan (I_B), yaitu rata-rata dari arus pada masukan pembalik (inverting input) dan masukan tak membalik (non inverting input). Hal ini tidak dapat ditiadakan, karena transistor didalam unit Differensial Amplifier dari internal op-amp agar dapat bekerja harus dibias secara tepat sebelum suatu tegangan input diterapkan. Terhadap bias ini, diperlukan kompensasi untuk menjamin bias yang tepat (error output ditekan sekecil mungkin).

- Arus offset masukan (I_{io}), yaitu perbedaan arus yang mengalir pada terminal masukan pembalik dan masukan tak membalik, dimana tegangan keluaran nol dan suhunya 25 derajat celcius. Yang khas biasanya sebesar 25 % I_B .

- Tegangan offset masukan (V_{io}), yaitu tegangan yang harus diberikan diantara kedua terminal masukan dari op-amp untuk memperoleh tegangan keluaran nol.

- drift, yaitu perubahan-perubahan arus offset yang disebabkan karena perubahan temperatur.

Bila digunakan sebagai penguat AC, maka penggantian kapasitor akan menghilangkan error tegangan keluaran DC.

Besarnya arus bias masukan rata-rata (I_b) pada op-amp didapat dengan menjumlahkan besarnya arus bias masukan pada inverting input (I_{b-}) dengan arus bias masukan non inverting input (I_{b+}) dan membaginnya dengan 2. Atau dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$I_b = \frac{|I_{b+}| + |I_{b-}|}{2}$$

Dengan adanya arus bias masukan ini akan menimbulkan tegangan Error . Misalnya pada non inverting amplifier dengan tahanan umpan balik R_f , akan terjadi tegangan error pada output sebesar :

$$V_O = (-R_f) \cdot |I_{b-}|$$

Biasanya Arus bias masukan (-) , I_{b-} , tidak akan sama dengan arus bias masukan (+) , I_{b+} . Perbedaan antara I_{b-} dan I_{b+} disebut arus offset masukan (I_{os}).

Jika pada (+) input ada sebuah tahanan (R) maka besarnya tegangan error pada output adalah :

$$V_O = (-R_f \cdot |I_{b-}|) - (R_i \cdot |I_{b+}|)$$

Jika $R_f = R$ maka $V_O = R \cdot (|I_{b+}| - |I_{b-}|)$

$$V_O = R \cdot (I_{os})$$

Untuk mengurangi tegangan error dapat dilakukan dengan menambahkan Tahanan kompensasi pada terminal (+) input yang besarnya adalah gabungan paralel dari semua cabang-cabang resistansi yang terhubung ke terminal negatif input .

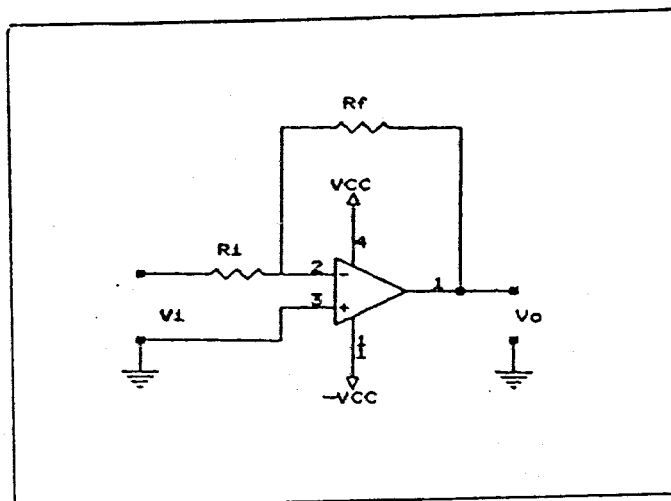
Karena itu, ciri 1 sampai dengan 4 diatas biasanya tidak penting dalam pemakaian AC. Meskipun demikian ada masalah-masalah baru untuk penguatan AC yaitu :

- Tanggapan frekwensi.
- Laju Ubah.

II.5.1 PENGUAT PEMBALIK.

Rangkaian dasar penguat pembalik adalah seperti diperlihatkan dalam gambar 2.6. dibawah. Penguatan untuk rangkaian ini adalah :

$$A_{cl} = V_o/V_i = -R_f/R_i$$



Gambar 2.6^o

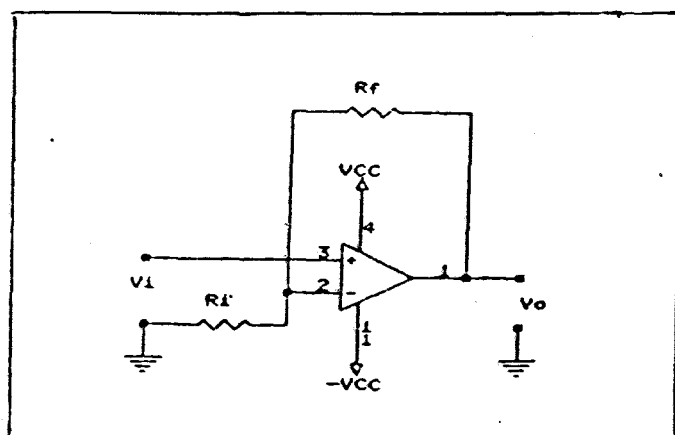
Rangkaian penguat pembalik

^o) Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, 'Operational Amplifier And Linear Integrated Circuit, 2nd, Prentice-Hall Inc, USA, 1982, p36

II.5.2 PENGUAT TAK MEMBALIK

Gambar 2.7 adalah sebuah penguat tak membalik . Polaritas dari Tegangan output dari penguat ini sama dengan tegangan input . Besarnya penguatan tegangan dari penguat jenis ini dinyatakan dengan :

$$A_{CL} = V_o/V_i = 1 + R_f/R_i$$



Gambar 2.7⁷

Penguat Tak Membalik

Penguat pembalik ini mempunyai impedansi input yang besar yaitu sama dengan tahanan internal op Amp tersebut. pada IC Op Amp uA 741 tahanan internal input adalah 2 MOhm.

II.5.3 COMPARATOR DENGAN HISTERISIS

Comparator dengan histerisis dapat dirangkai dengan sebuah op amp yang diberi feedback positif seperti gambar 2.7 dibawah.

⁷) Ibid, p46

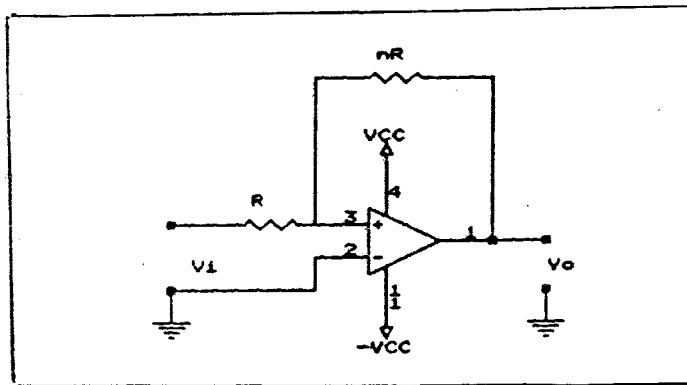
Besarnya tegangan histerisis (V_H) yaitu perbedaan tegangan ambang atas (V_{UT}) dengan tegangan ambang bawah (V_{LT}) pada rangkaian gambar 2.7 , dinyatakan sebagai :

$$V_{UT} = V_{sat}/n$$

$$V_{LT} = -V_{sat}/n$$

$$V_H = V_{UT} - V_{LT} = 2 V_{sat}/n$$

dimana n adalah perbandingan tahanan feedback dengan input.



Gambar 2.7⁸

Rangkaian dasar Comparator dengan histerisis

II.6 CONVEYOR

Sistem ban berjalan atau conveyor merupakan alat bantu yang banyak dipergunakan dalam dunia industri , apakah itu dalam proses produksi bahan maupun proses kemasan . Pada dasarnya conveyor fungsinya untuk memindahkan bahan-bahan dari suatu tempat ke tempat lain , yang sifatnya terus menerus , baik dalam posisi mendatar , mendaki atau menurun.

⁸ Ibid, p56

Conveyor dilihat dari bentuknya dapat dibagi menjadi dua macam :

- Portable Conveyor
- Stationary Conveyor

II.6.1 PORTABLE CONVEYOR

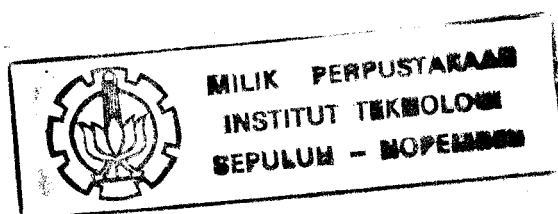
Adalah suatu conveyor yang bisa dipindah-pindah sesuai dengan keperluan . Conveyor jenis ini bisa dipindahkan ketempat tujuan dengan mudah , sehingga conveyor jenis ini bentuknya kecil dan konstruksinya dengan roda , ukuran panjangnya 5 sampai 10 meter.

Portable Conveyor ini banyak digunakan dalam proses pembuatan gedung-gedung dan sewaktu-waktu bisa dipindahkan sesuai dengan penggunaan . Conveyor jenis ini dilihat dari konstruksinya relatif ringan dan cukup kecil .

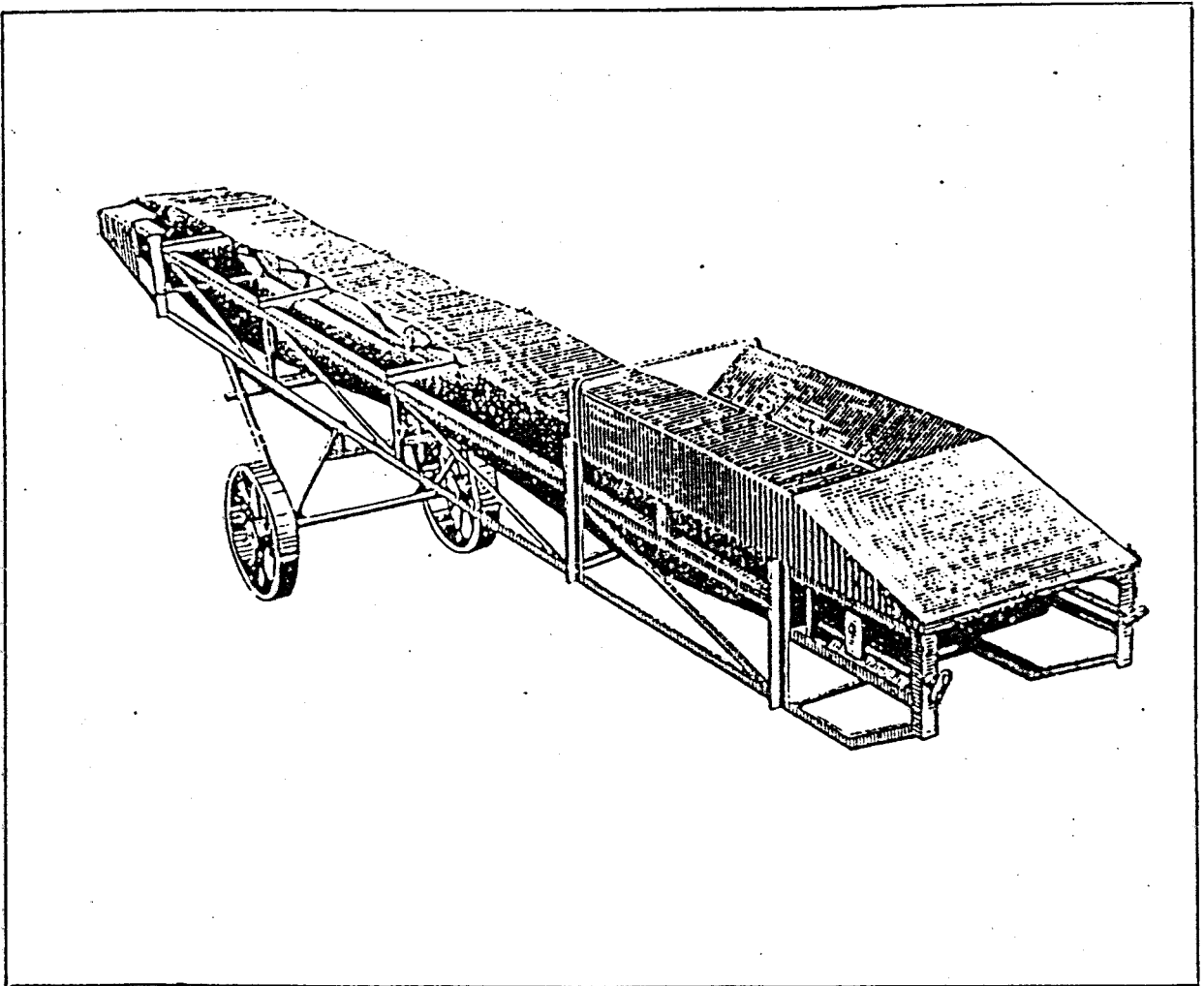
II.6.2 STATIONAY CONVEYOR

Suatu bentuk conveyor yang khusus dirancang untuk secara tetap dalam tempat dan tujuan tertentu saja . Conveyor ini biasanya ada didalam suatu industri yang cukup besar. Fungsi utamanya untuk memindahkan bahan setiap saat .

Konstruksi dari conveyor jenis ini dibuat cukup besar



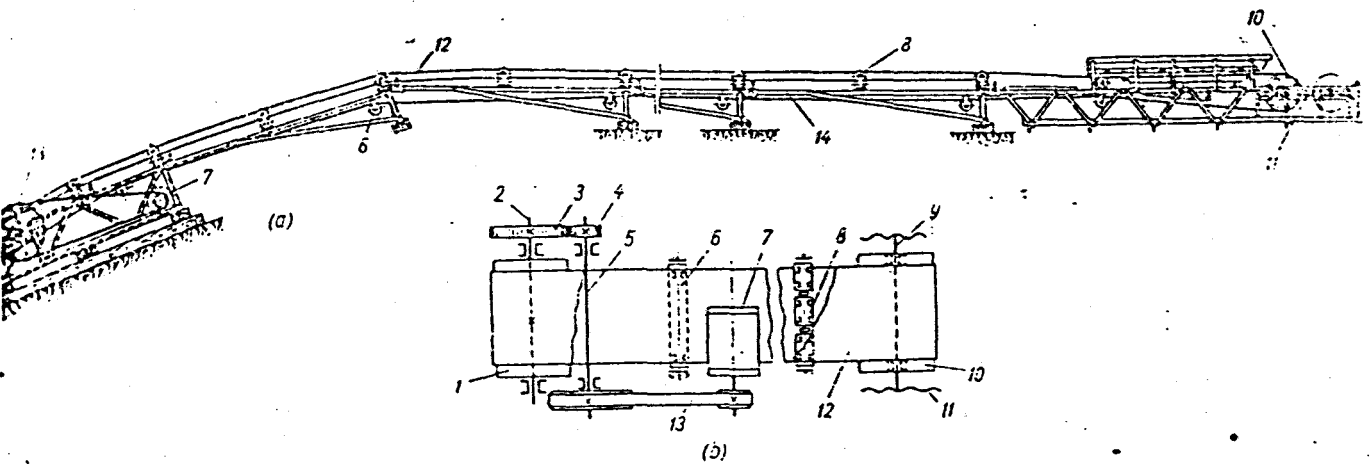
dan berat , dengan panjang berkisar antara 30 - 250 meter. Dalam penggunaannya sering dipakai untuk proses produksi , karena bahan yang dipindahkan biasanya cukup banyak dan terus-menerus.



Gambar 2.8^p

Bentuk conveyor portable

^p) David Sobolev, Conveying, Crushing Washing and Screening Machine, Mir Publisher, Moscow, 1966, p-138

Gambar 2.9¹⁰

Bentuk stationary conveyor

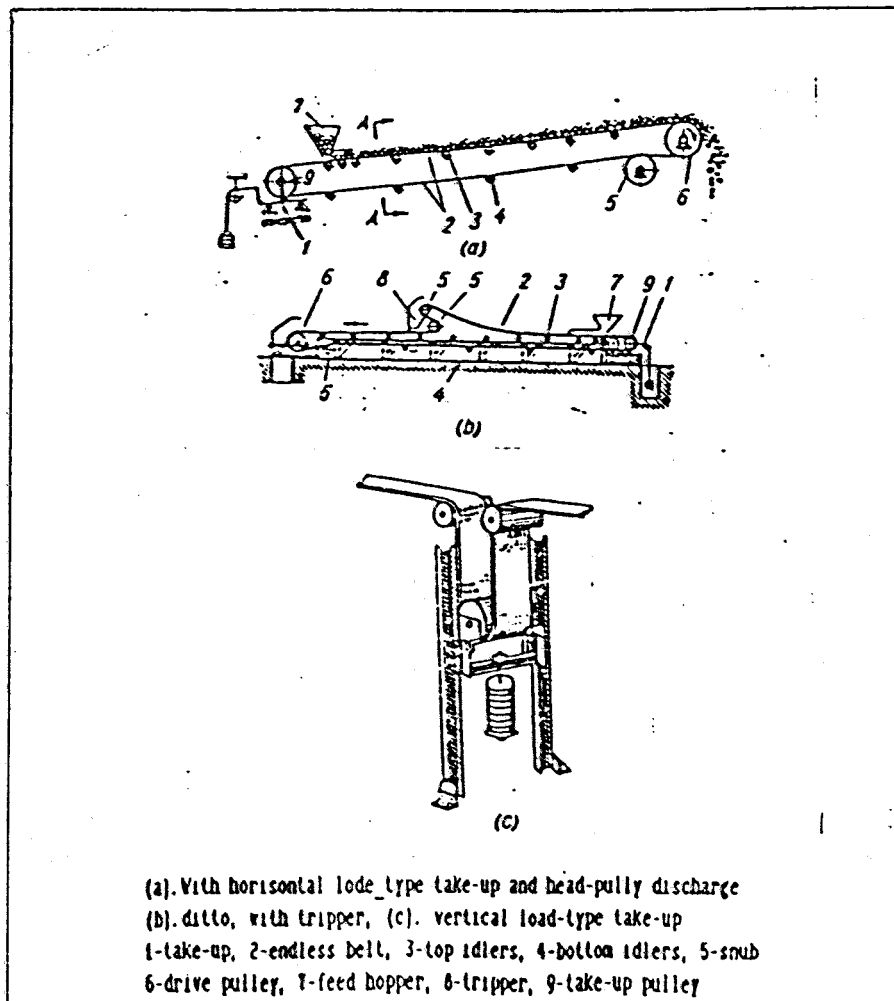
II.7 JENIS-JENIS CONVEYOR

Conveyor yang kita kenal dalam dunia industri berdasarkan bahan yang dipakai dapat kita kenal ada beberapa macam diantaranya : Belt Conveyor , Metal/alloy Conveyor , Chain Conveyor , Gear Conveyor dan Screw Conveyor .

¹⁰ Ibid, P-142

II.7.1 BELT CONVEYOR

Conveyor jenis ini sudah barang tentu bahannya dibuat dari belt atau ban . Conveyor jenis ini banyak digunakan dalam proses pemindahan bahan-bahan yang relatif ringan dan cukup jauh .



Gambar 2.10¹¹

Bentuk Belt Conveyor

Dalam kenyataannya conveyor jenis ini relatif ringan

¹¹⁾ Ibid, p-126

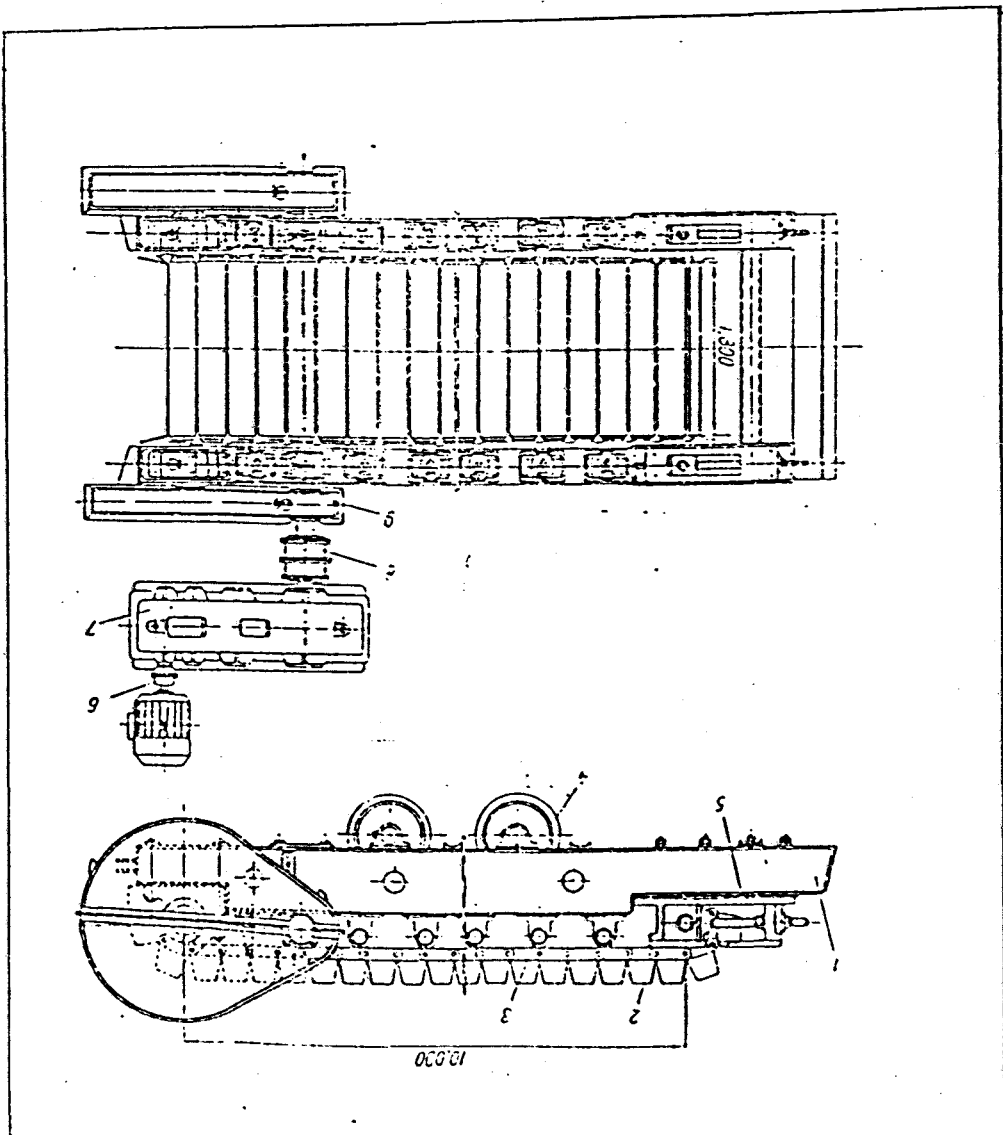
Dalam kenyataannya conveyor jenis ini relatif ringan dan harganya tidak terlalu mahal jenis ini khusus dipergunakan untuk tempat kering dan suhunya dibawah 60 derajat celcius . Hal ini dipersyaratkan karena pada suhu yang tinggi , akan terjadi pemekaran bahan yang dipakai , sehingga dikuatirkan terjadi selip/kegagalan antara ban dengan pully .Juga dihindari pemakaian conveyor ini menggunakan air dalam proses produksi , karena kemungkinan akan terjadi selip karena licin. Jadi Conveyor ini cocok dipakai pada tempat yang kering dan bahan yang ringan .

II.7.2 METAL CONVEYOR

Conveyor jenis ini terbuat dari bahan baja atau baja anti karat (steel). Tujuan utamanya dipergunakan untuk proses produksi yang menggunakan suhu yang relatif tinggi, sehingga terjadinya selip akibat suhu tinggi dapat dihindari .

Pada kenyataannya conveyor jenis ini banyak dipergunakan untuk memindahkan bahan-bahan yang berat. Karena dibuat dari Bahan anti karat , maka dalam proses produksinya bisa menggunakan air . Karena dengan bahan anti karat tersebut ,kemungkinan timbulnya korosi (karat) dari konveyor dapat dihindari. Conveyor jenis ini banyak dipakai dalam proses pengalengan , dimana didalam prosesnya mengutamakan kebersihan . Karena bahannya dari

baja , biasanya conveyor ini relatif mahal dan jarang ada dipasaran dan bentuknya selalu dalam posisi tetap .



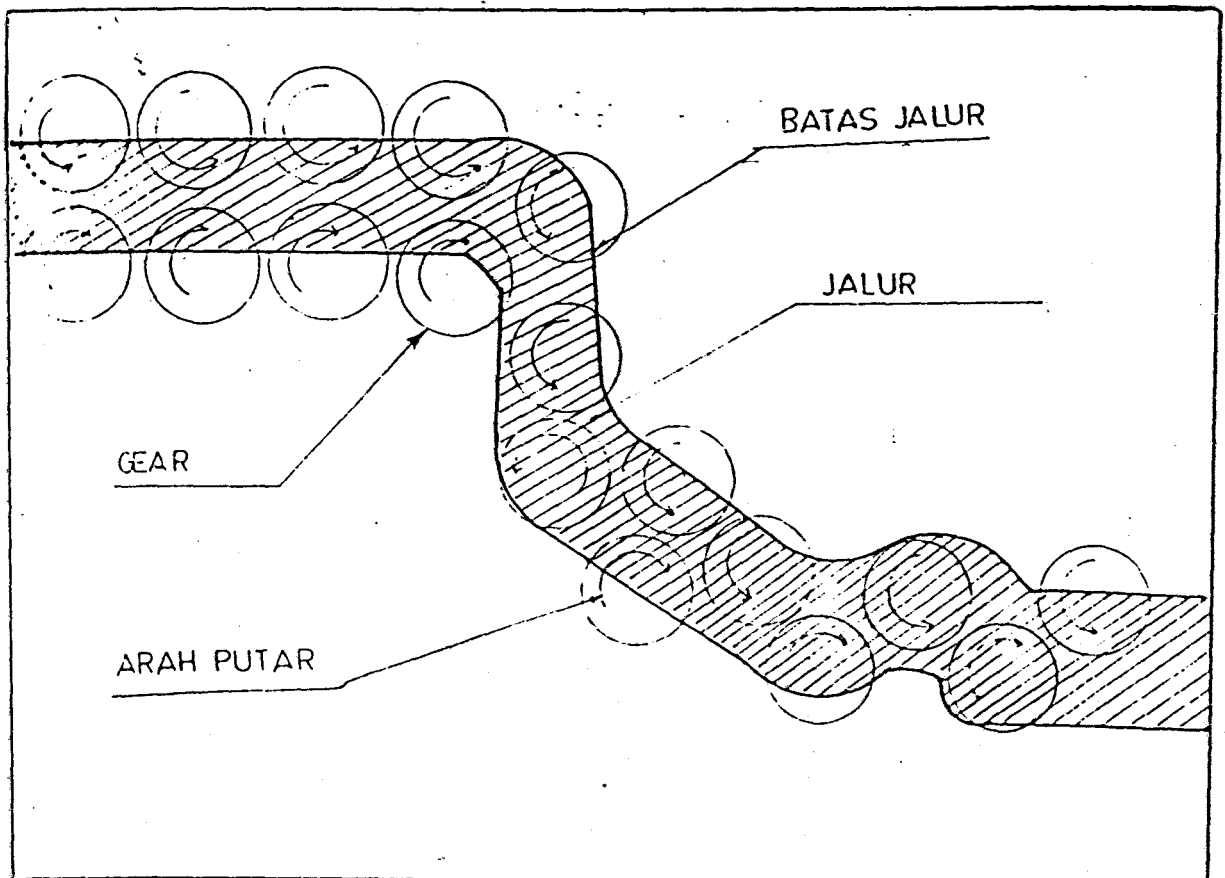
Gambar 2.11¹²

Bentuk Metal Conveyor

12) Ibid, p-152

II.7.3 GEAR CONVEYOR

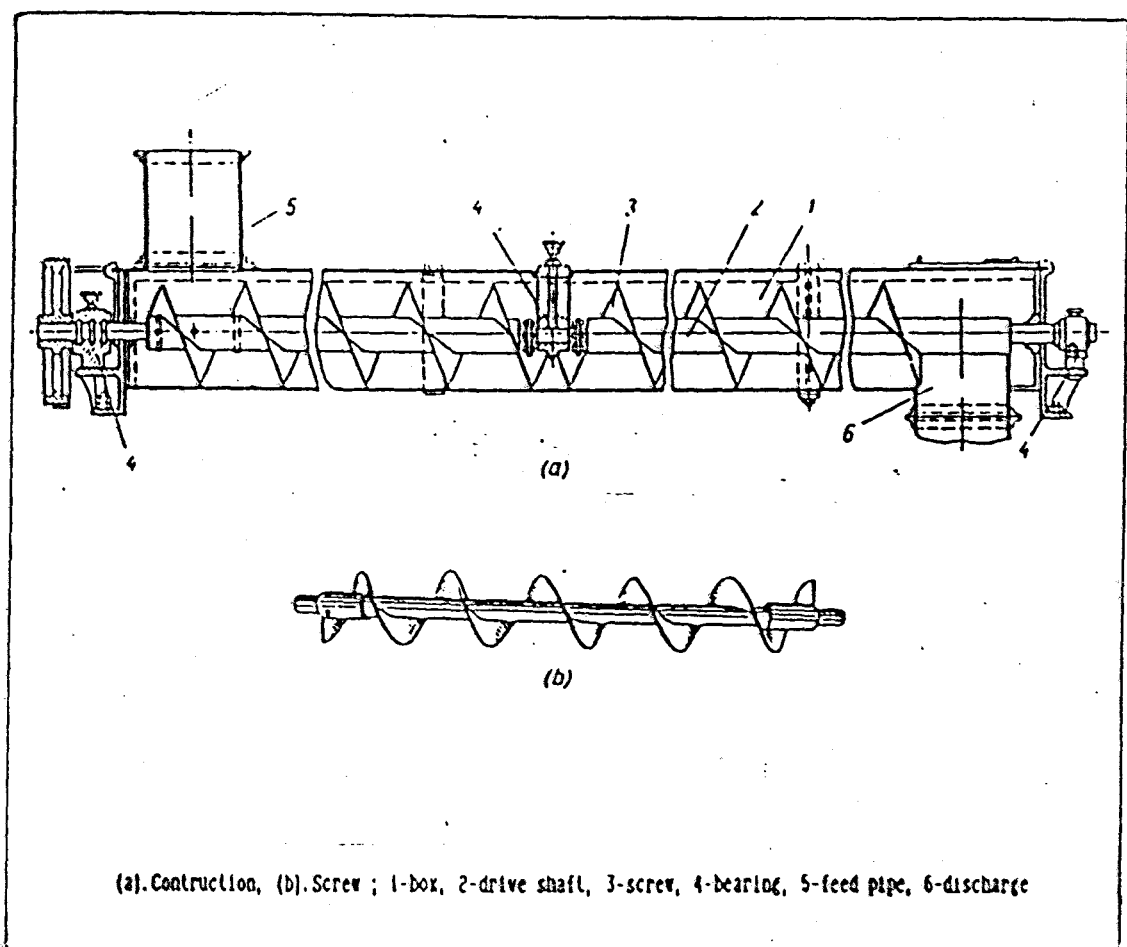
Konstruksi dari conveyor jenis ini terdiri dari banyak roda-roda gigi yang disusun sesuai dengan jalur dan arah yang telah direncanakan. Conveyor jenis ini merupakan jenis lama dan saat ini jarang digunakan, karena bentuknya besar dan berat, juga resiko kecelakaan yang tinggi. Konstruksi dari conveyor ini jarang digunakan untuk keadaan basah dan selalu dipakai untuk keadaan statis atau tetap dalam satu tempat.



Gambar 2.12

Gambar Gear Conveyor

Keuntungan conveyor ini adalah selip bisa diperkecil dan lama pemakaian bisa lebih lama bila dibandingkan dengan belt conveyor. Mengingat konstruksinya yang melebar, maka jarang dipakai untuk jalur yang panjang, karena kurang praktis dan menjadi sangat mahal.



Gambar 2.13¹³

Bentuk Screw Conveyor

¹³⁾ Ibid, P168

II.7.4 SCREW CONVEYOR

Disebut screw conveyor atau conveyor skrup karena sistem tranmisi ban yang dipakai menyerupai sekrup . Bahan yang ada dilewatkan dalam tabung denagn ukuran yang tertentu dan bagian dalamnya yang bergerak menyerupai sekrup , kalau diputar melalui gear akan mendorong bahan secara langsung ,berlawanan arah putaran sekrup .

Sistem ini banyak dipergunakan dalam proses pelumatan bahan apakah itu daging ataupun berupa bahan makanan lainnya . Hal ini penting karena sistemnya relatif aman dan mudah serta cara pengoperasiannya mudah dan dapat diandalkan . Dalam sistem tranmisi conveyor jenis ini sedikit menimbulkan tekanan terhadap bahan yang ditranmisikan .

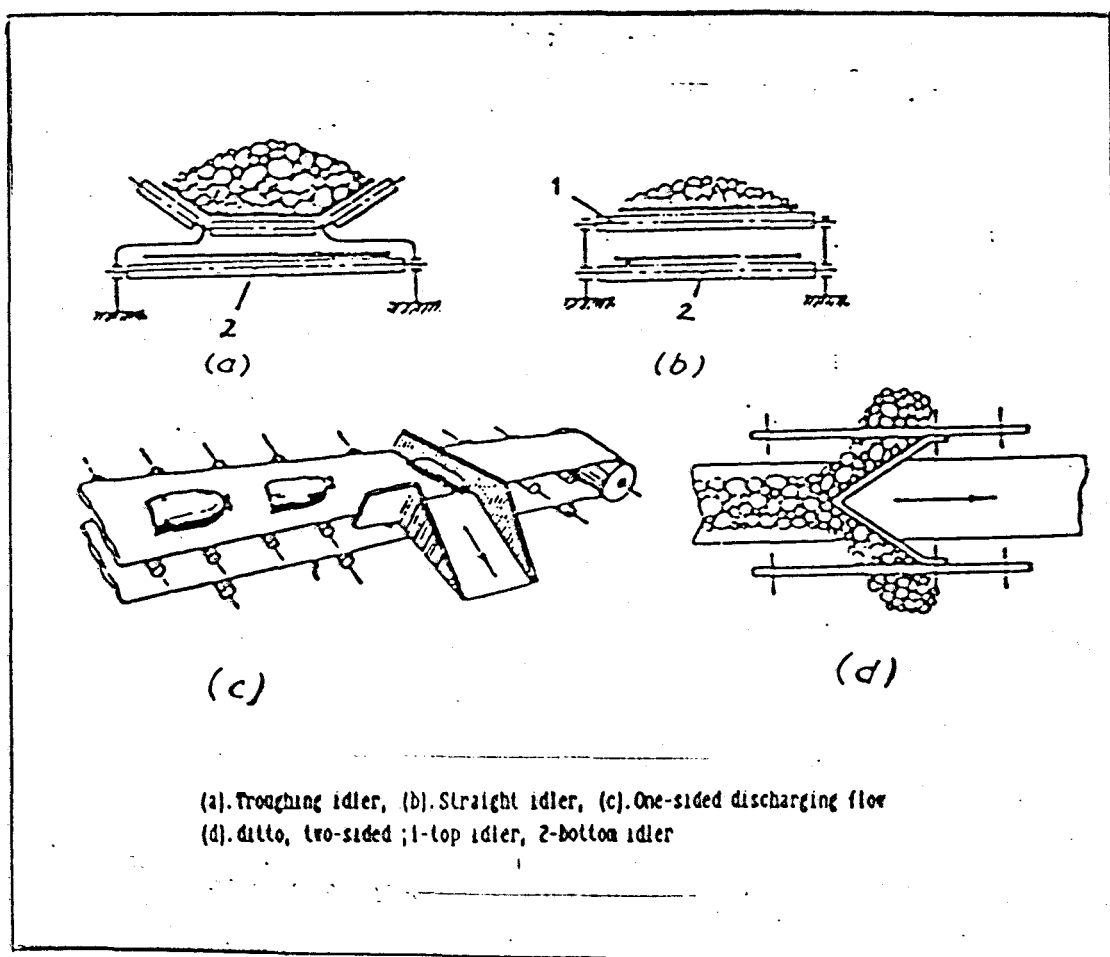
III.8. KOMPONEN-KOMPONEN CONVEYOR

Conveyor adalah suatu bentuk alat bantu yang terdiri dari beberapa komponen mekanik yang cukup banyak . Dari sekian banyak komponen dari conveyor ini , diantaranya adalah :

1. BELT

Yaitu suatu ban yang dipergunakan untuk mentranmisikan gerakan pully ke pully yag lain , sekaligus sebagai landasan dari bahan bahan yang

ditransmisikan . Belt ini biasanya terbuat dari bahan karet ataupun dari bahan kain sehingga banyak digunakan untuk mentransmisikan bahan yang kering dan suhu yang tidak terlalu tinggi untuk menghindari terjadinya kelenturan .



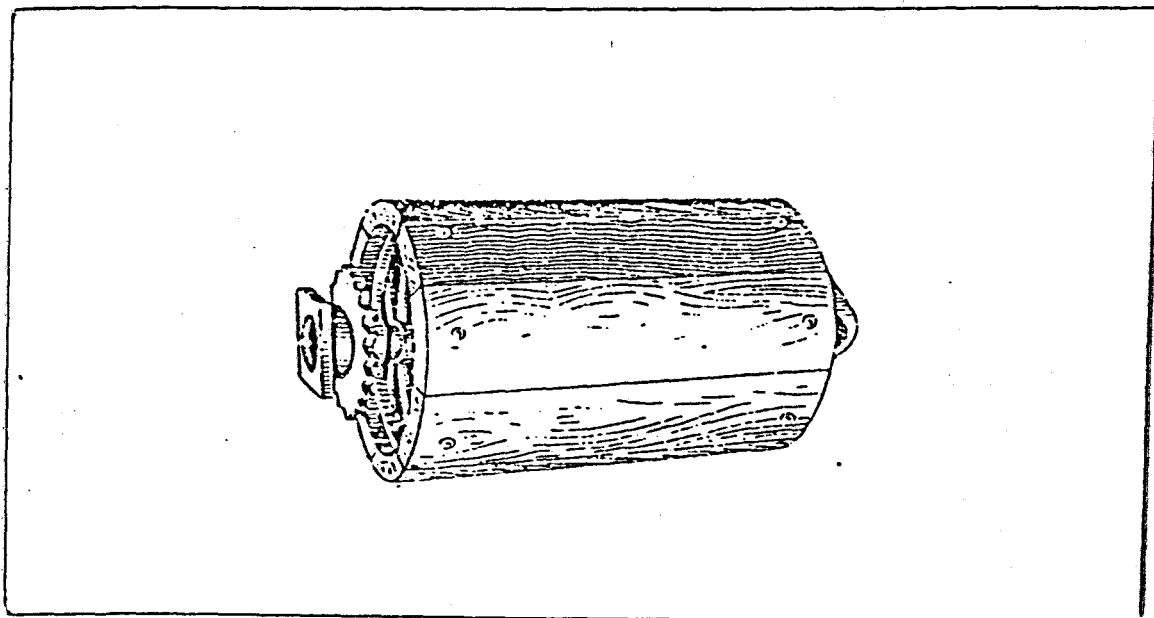
Gambar 2.14¹⁴

Bentuk Belt (ban)

¹⁴⁾ Ibid, p-126

2. PULLY

Merupakan alat bantu yang dipergunakan untuk mentranmisikan gerakan berputar dari gear yang dikopel dengan motor penggerak . Bentuknya bulat , disamping kiri dan kanan dilengkapi bantalan untuk menghindari gesekan sehingga tidak membebani motor secara berlebihan .



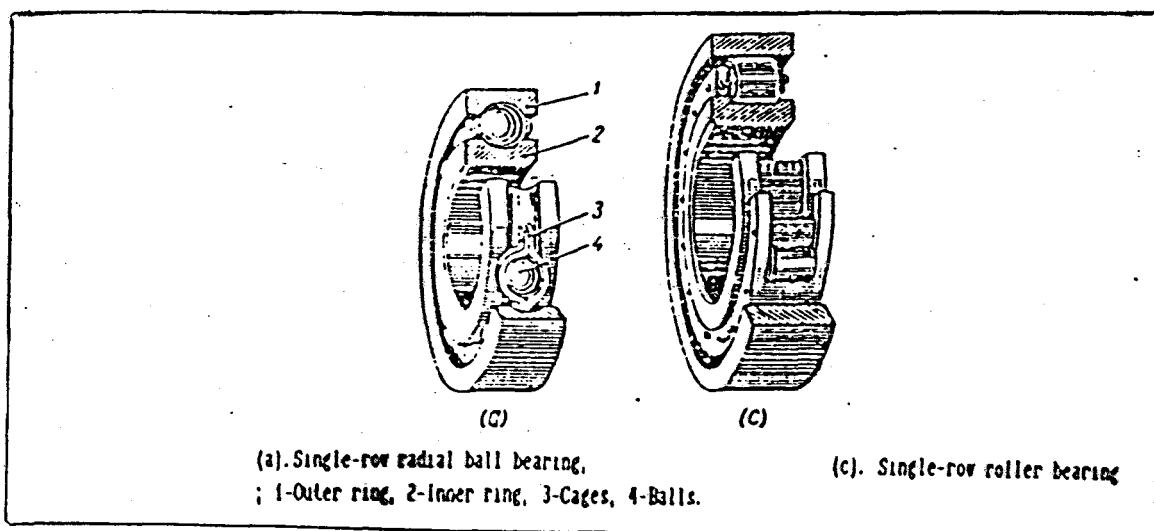
Gambar 2.15¹⁵

Bentuk Pully

¹⁵⁾ Ibid , P-139

3. BEARING

Adalah suatu alat yang fungsinya untuk memperkecilkan gesekan dengan bentuk yang bulat dan didalamnya terdapat bulatan-bulatan yang terbuat dari bahan baja sehingga diharapkan bisa memperkecil gesekan (friction) .



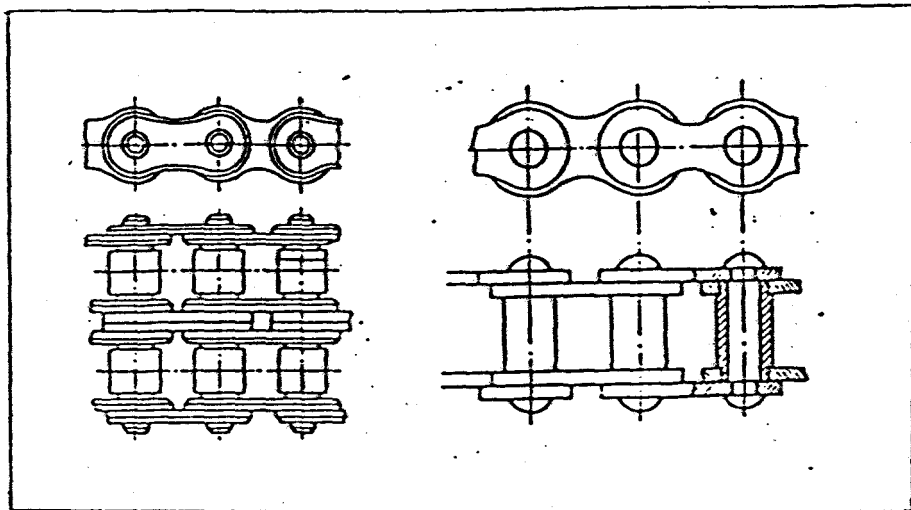
Gambar 2.16¹⁶

Gambar Bearing (bantalan)

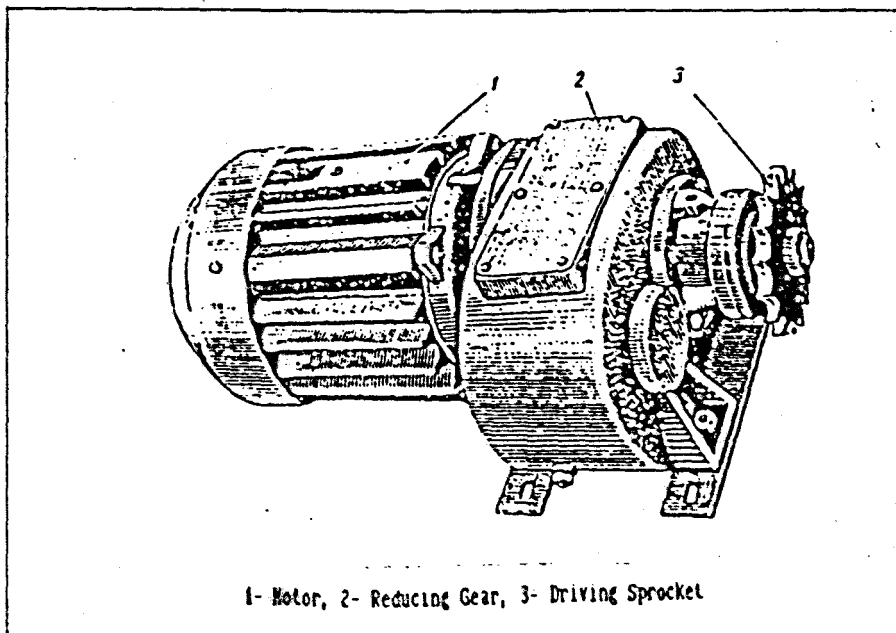
4. CHAINS

Merupakan Alat bantu yang dapat mentranmisikan putaran motor ke pully . Dalam hal ini putaran pully searah dengan putaran motor . Chains ini mempunyai keuntungan dalam mengurangi kegagalan tranmisi , karena kemungkinan selip sangat kecil. Chains atau rantai ini digunakan pada tranmisi yang relatif pendek .

¹⁶⁾ Ibid, P-77

Gambar 2.17¹⁷

Chains



1- Motor, 2- Reducing Gear, 3- Driving Sprocket

Gambar 2.18¹⁸

Motor Penggerak

¹⁷⁾ Ibid, P-37

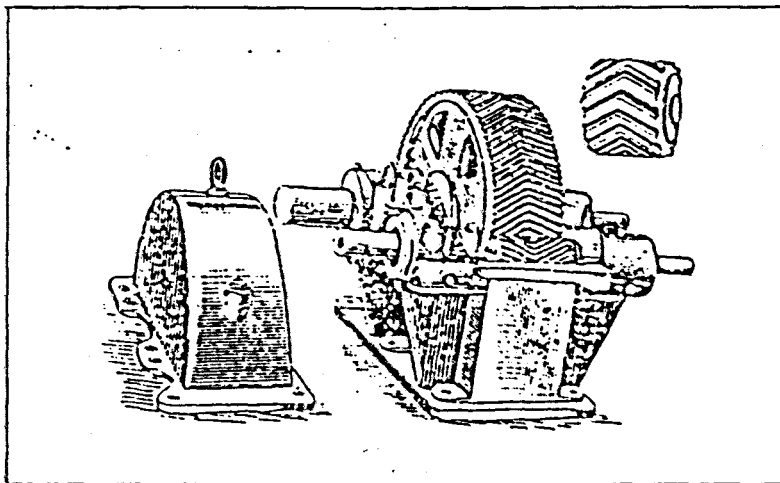
¹⁸⁾ Ibid, p-139

5. MOTOR

Merupakan penggerak utama dalam sistem ban berjalan . Setelah dikopel dengan gear yang selanjutnya diteruskan dengan roda-roda gigi ke Pully .

5. RODA GIGI (GEAR)

Merupakan alat yang fungsinya untuk mentranmisikan gerakan dari motor penggerak ke sistem mekanik . Perbandingan antara banyaknya gigi-gigi dengan besarnya diameter gear mempengaruhi kecepatan putar dan torsi putaran .
akibat



Gambar 2.18¹⁹⁾

Roda gigi

¹⁹⁾ Ibid, P81

BAB III PERENCANAAN ALAT

III.1. UMUM

Dengan berdasarkan teori-teori yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya, maka dalam perencanaan ini akan dibahas mengenai kriteria perencanaan, blok diagram alat, cara kerja dan dilanjutkan dengan perhitungan desain sesuai prosedur yang disarankan teoritis maupun data teknis pabrik pembuat komponen. Pemilihan komponen selain melalui perhitungan diatas juga didukung percobaan.

Kriteria perencanaan alat ini meliputi diantaranya sebagai berikut :

1. Menentukan bentuk kode garis yang dapat dipakai untuk menyatakan informasi alamat tujuan surat . Sehingga informasi dapat dibaca oleh sensor kode garis dengan kesalahan yang sekecil mungkin .
2. Mengolah informasi yang diterima sebagai dasar bagi mesin sortir untuk menempatkan surat pada kotak surat yang bersesuaian dengan alamat tujuan surat.

3. Hardware didukung software yang informatif dan komunikatif .
4. Mesin sortir diusahakan memenuhi keandalan yang cukup baik untuk melakukan tugasnya.

III.2. BLOK DIAGRAM

Perencanaan dan pembuatan alat ini meliputi hardware dan software, yang menggunakan fasilitas slot ekspansi IBM PC. Perangkat keras yang direncanakan ditunjukkan oleh gambar 3.1, terdiri dari modul-modul sebagai berikut:

1. Modul sensor Kode garis

berfungsi mendeteksi informasi kode Pos yang dikandung oleh kode garis dan meneruskan informasi tersebut dalam bentuk sinyal listrik kepada Kode garis prosessor. Module sensor kode garis ini berisi opto coupler , rangkaian Op-Amp penguat sinyal dan Comparator.

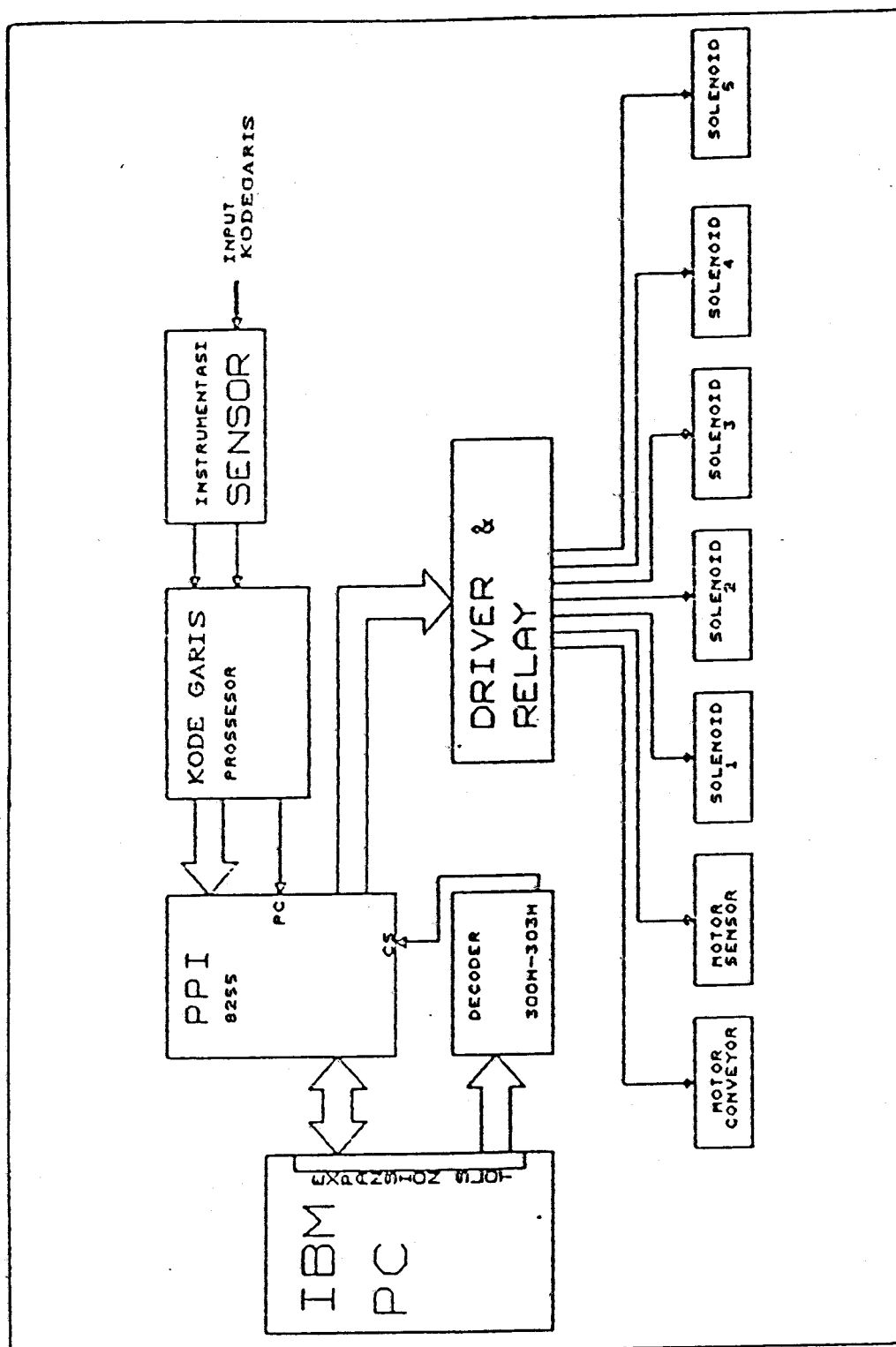
2. Module Kode garis Prosessor

berfungsi mengolah data Kode garis yang diterima oleh sensor , dan membandingkan apakah informasi tersebut mempunyai format yang sesuai dengan kode garis yang dirancang oleh penulis. Dengan cara membandingkan tersebut akan diketahui apakah

informasi yang diterima tersebut adalah informasi kode pos atau hanya merupakan sinyal yang dihasilkan oleh sensor akibat terdeteksinya garis hitam dan garis putih dari suatu surat yang tidak menyatakan kode pos, jika sinyal yang diterima tersebut adalah informasi kode pos maka sinyal tersebut oleh kode garis prosesor akan diteruskan secara paralel ke komputer melalui interface. Selain mengeluarkan data kode pos pada interface, Kode garis prosesor juga mengeluarkan sebuah sinyal strobe kepada pada rangkaian interface. Sinyal strobe tersebut berfungsi sebagai pemberitahuan kepada interface bahwa data siap dibaca.

Agar output dari Kode garis prosessor dapat ditangani oleh interface maka IC PPI 8255 yang dipakai untuk interface tersebut harus diinisialisasi dengan mode strobe input-output atau mode 1.

Module kode garis prosesor terdiri dari beberapa rangkaian digital seperti Counter, Gate, Flip-flop, Register geser, Monostable multivibrator, Buffer dan rangkaian penunjang lainnya.



Gambar 3.1

Diagram blok peralatan yang dibuat

3. Modul interface

berisi rangkaian yang berfungsi sebagai perantara antara mikrokomputer IBM PC sebagai unit pengolah data dan peraga serta pengontrol sistem.

4. Modul Driver

berisi rangkaian pengontrol dan penggerak (driver) motor DC , driver pintu elektrik kotak pos , driver lampu tanda kotak pos sudah penuh .

5. Modul Mekanik Sortir surat.

berisi Motor DC penggerak conveyor surat , solenoid penggerak mekanik pintu kotak pos , motor DC penggerak conveyor sensor surat , kotak - kotak surat dan Kotak tempat Rangkaian pengontrol elektronik (hardware) .

6. Modul Power Supply, berfungsi sebagai penyuplai daya bagi modul - modul lainnya .

Seperti terlihat pada gambar diatas, sensor kode garis mendeteksi kode garis yang terdapat didalam surat , kemudian data tersebut dikirim oleh module sensor kepada prosesor setelah data di proses maka data kodepos tersebut dikirim melalui rangkaian interface ke komputer, kemudian komputer menampilkan data kode pos tersebut pada monitor dan mengirimkan sinyal kontrol kepada mekanik surat agar mekanik surat dapat menjalankan surat ke kotak yang sesuai dengan kode pos pada surat tersebut .

III.3 MODUL SENSOR KODE GARIS

III.3.1 STRUKTUR KODE GARIS

Kode garis yang dipakai untuk memkodekan alamat tujuan surat dibuat dengan aturan yang dibuat oleh penulis sendiri karena apabila dibuat dengan standar internasional seperti UPC (Universal Product Code) , standar kode garis dari kode pos yang dipakai diindonesia atau standard lainnya, maka sensor dari kode garis yang standar tersebut tidak dapat dibuat oleh penulis karena keterbatasan komponen yang ada dipasaran .

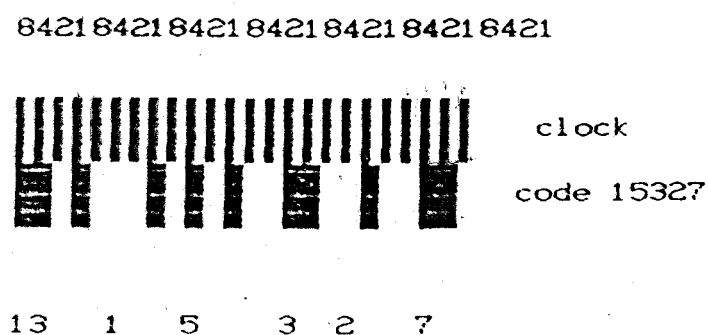
Kode garis yang dibuat harus memenuhi syarat ketebalan minimum yang dapat dideteksi oleh sensor . Hal ini harus dipenuhi agar tidak terjadi kesalahan pembacaan data kode pos oleh sensor kode garis .

Dari percobaan yang dilakukan didapatkan bahwa sensor mampu mendeteksi garis hitam dengan ketebalan minimum 0,2 cm atau 0,08 inch .

Untuk bisa membedakan apakah kode garis kode pos dengan garis lain yang mungkin ada maka dibuat kode garis yang standart dimana setiap permulaan kode harus ada kode 1101 (hitam-hitam-putih-hitam) atau kode 13 . bila kode garis yang ada dalam suatu surat tersebut tidak dimulai dengan kode tersebut maka data yang terbaca tidak akan diteruskan prosessor ke komputer.

Kemudian agar besarnya kecepatan surat yang tidak konstan karena perbedaan besarnya beban dan sebab lainnya, yang bisa menyebabkan kesalahan pembacaan data kode pos maka dibuat pula kode garis yang dapat memberikan informasi kecepatan surat atau langkah yang ditempuh surat. Informasi kecepatan berupa kode garis ini dipakai sebagai clock bagi register geser serial ke paralel pada prosesor kode garis.

Dengan pertimbangan tersebut maka dibuat kode garis yang menginputkan data kodepos dan data kecepatan (sebagai clock). Gambar 3.2 dibawah adalah kode garis untuk kodepos 15327 :



gambar 3.2

Contoh kode garis

III.3.2 SENSOR KODE GARIS

Module sensor terdiri dari optocoupler , rangkaian penguat sinyal dan comparator. Module sensor yang dipakai sebanyak dua buah , yaitu : untuk sensor kode garis dan untuk sensor kecepatan . Dari gambar 3.3 dibawah dapat dilihat bahwa kode garis pada surat diinputkan pada optocoupler khusus yang dinamakan photo reflektor . Kemudian sinyal yang dihasilkan oleh photoreflektor tersebut dirubah impedansi output oleh sebuah voltage follower dan kemudian diperbesar amplitudo sinyalnya sebesar 10 kali oleh sebuah penguat pembalik . Output dari penguat pembalik lagi agar output tidak terbalik . Selain itu amplitudo sinyalnya juga diperbesar sebesar 10 kali sehingga penguatan total 100 kali . Setelah itu sinyal diinputkan pada comparator untuk membentuk sinyal high dan low pada outputnya . Dengan rangkaian Comparator tersebut sinyal akan dideteksi besarnya tegangan yang dioutputkan oleh penguat pembalik. Tegangan yang melebihi tegangan ambang atas (1,2V) akan dioutputkan oleh comparator sebagai tegangan positif saturation (+12V) . Dan apabila tegangan input kurang dari tegangan ambang bawah (-1,2V) maka output comparator akan menjadi Negatif saturation . Agar output rangkaian sesuai dengan tegangan TTL dengan menggunakan sebuah diode zener 5,1 Volt dan sebuah resistor untuk membatasi besarnya arus output .

dari sensor kode garis mengalami proses sebelum dioutputkan secara paralel oleh buffer ke komputer dengan melalui rangkaian interface.

Proses yang dilakukan oleh kode garis prosesor bertujuan agar dapat dihindari kesalahan data yaitu terutama masuknya data yang bukan kode pos, seperti tulisan tangan yang bisa terbaca sebagai garis hitam, maka Kode garis prosesor hanya mengoutputkan sebanyak lima data yang dimulai dengan kode 1101 biner atau 13 desimal. Setelah itu data dibelakang data tersebut tidak dioutputkan oleh kode garis prosesor, kecuali jika data tersebut ada headernya yaitu data yang dimulai dengan kode 1101b.

Untuk mendeteksi data tersebut mempunyai kode 1101 maka setelah data diubah dari serial ke paralel melalui register geser 74ls164 (a) maka data diinputkan pada gate yang mempunyai $f = a.b.\bar{c}.d$ maka $f=1$ hanya jika $a=b=d=1$ dan $c=0$.

Output dari gate tersebut setelah melalui D flip flop IC 74 ls 74 akan dijadikan strobe bagi IC 74 ls164 (b) untuk memulai membaca data kode garis.

Karena Kode pos Surat terdiri dari lima digit angka, maka setiap dibaca 20 kode garis (bar / space) maka register geser (a) di reset dan dapat di set kembali jika ada data 1101 diterima oleh register geser (b).

Rangkaian Kode garis prosesor dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah.

III.5. MODUL INTERFACE

Dengan menggunakan PPI 8255, decoder, slot IBM-PC akan dapat dilakukan pembacaan data dan pengiriman data melalui bus data dari dan ke CPU IBM PC/AT. Data digital dari barcode prosesor ini akan diproses, di manipulasi secara software yang selanjutnya dapat ditampilkan pada layar monitor berupa data angka kode pos banyaknya surat yang masuk.

Dengan menggunakan modul interface ini pula dapat dioutputkan Sinyal kontrol menuju Buffer yang selanjutnya dipakai untuk mendrive motor DC yang menggerakkan konveyor dan mengontrol solenoid pintu kotak surat.

Untuk mencatu daya teratur DC +12V, -12V, untuk op Amp +24 V untuk motor DC dan +5V untuk IC TTL maka dibuat lagi modul power supply tersendiri karena tidak mungkin diambilkan daya dari komputer.

III.5.1. PEMAKAIAN SLOT EKSPANSI IBM PC-AT

Seperti telah dikemukakan dalam teori penunjang bahwa dalam membuat sistem board pada unit I/O memakai slot yang perlu diperhatikan adalah :

- Mengetahui alamat I/O yang belum terpakai dan dapat menentukan alamat I/O sistem board yang akan dibuat

dengan pertimbangan kemudahan dan kesederhanaan rangkaian dekodernya.

- Mengetahui fungsi pin-pin pada slot dan dapat menggunakan pin-pin pada slot itu sesuai dengan kebutuhannya.

Berdasarkan dua hal diatas maka dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir ini tidak semua pin-pin tersebut digunakan, melainkan hanya beberapa pin saja yang akan dijelaskan sebagai berikut :

1. A0 - A9. Jalur ini dipakai sebagai alamat peralatan I/O yang dibuat dan akan didecodekan sesuai dengan alamat yang ditentukan, yaitu 300H - 303H.
2. D0 - D7. Merupakan bit data 0 sampai dengan 7 yang oleh CPU, memori, dan peralatan I/O dipakai sebagai bus data. D0 merupakan LSB, sedang D7 merupakan MSB.
3. AEN (Address Enable). Jalur ini dipakai untuk menghentikan kontrol CPU maupun peralatan yang lain terhadap I/O channel, sehingga memungkinkan transfer DMA. Jalur ini aktif '1', pengontrolan DMA telah mengambil alih kontrol atas bus alamat, bus data, serta jalur perintah pembacaan atau penulisan ($\overline{\text{IOR}}$, $\overline{\text{IOW}}$, $\overline{\text{MEMR}}$, $\overline{\text{MEMW}}$).
4. $\overline{\text{IOR}}$ (I/O Read Command). Jalur ini dipakai sebagai penghasil sinyal perintah membaca data yang terdapat pada bus data. Jalur ini aktif '0'.

5. \overline{IOW} (I/O Write Command). Jalur ini dipakai sebagai penghasil sinyal perintah agar peralatan I/O menempatkan data pada bus data. Jalur ini aktif '0'.
6. RESET DRV (Reset Drive). Jalur ini dipakai mereset atau menginisialisasi kembali sistem pada saat power-up. Jalur ini aktif '1'.
7. Jalur tegangan DC. Jalur ini dipakai untuk menghasilkan tegangan +5 Volt dan 0 Volt (Ground) sebagai power supply dari sistem I/O yang dibuat.

III.5.2. DECODING ALAMAT

Modul interface yang direncanakan menggunakan sebuah PPI 8255 yang digunakan untuk mengatur perpindahan data dari CPU ke peripheral (sistem data akuisisi) atau sebaliknya. PPI 8255 mempunyai empat buah port yang dapat diprogram sesuai dengan keinginan.

Port A digunakan untuk memasukkan data dari sistem ke CPU lewat perantara Barcode prosesor. Port B digunakan untuk mengirimkan data dari CPU ke sistem setelah melewati buffer. Kerja dari PPI, diatur oleh perangkat lunak yang akan dijelaskan kemudian pada bab Perencanaan Perangkat Lunak.

Mapping dari peralatan yang dibuat terlihat seperti tabel 3.1 di bawah ini.

TABEL 3.1 Mapping dari I/O PPI 8255

Alamat (Hexa)	Pemakaian
0300 → Port A	Input Data Barcode
0301 → Port B	Output kontrol Mekanik
0302 → Port C	Strobe Input
0303 → CWRReg	Kontrol PPI 8255

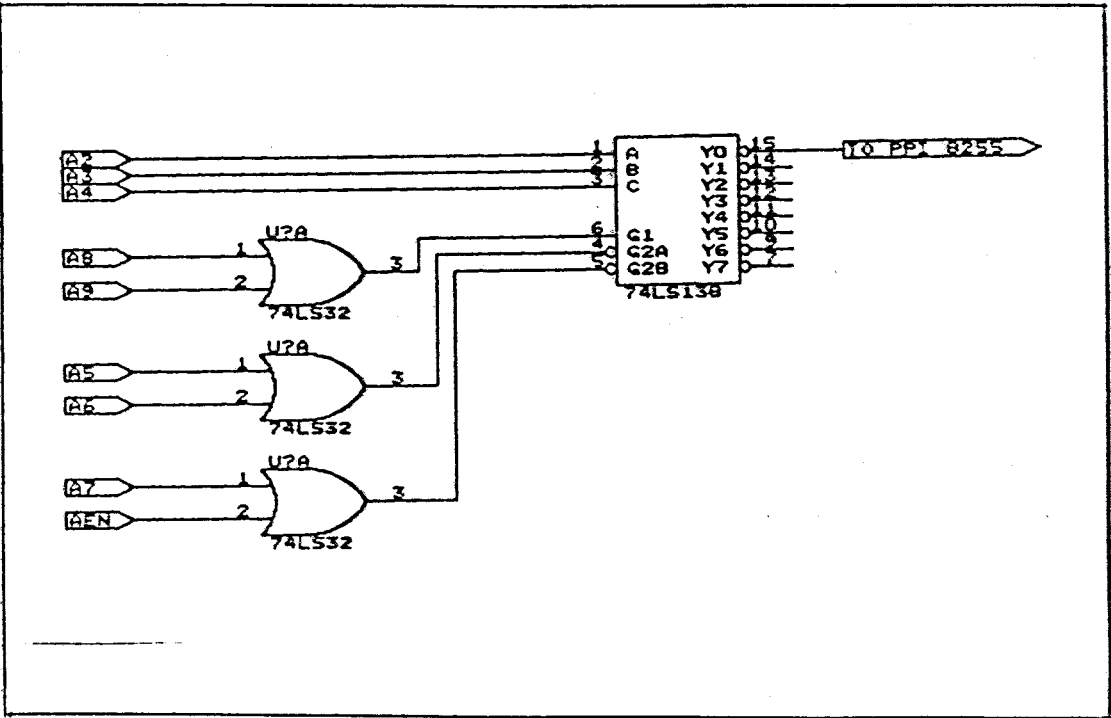
Untuk memilih port mana yang aktif, PPI 8255 mempunyai 2 bit kontrol alamat A0 dan A1. Jalur A0 dan A1 dihubungkan langsung dengan jalur A0 dan A1 dari slot IBM PC /AT, sedang A2 sampai A9 dihubungkan dengan rangkaian decoder untuk memilih port mana yang dituju (aktif).

Dalam perencanaan digunakan IC decoder 74LS138, yaitu IC tiga ke delapan line decoder seperti tampak pada gambar 3.2. IC ini memiliki tiga jalur input untuk memilih salah satu dari 8 output dan memiliki 3 input. Input Address Enable dari komputer dihubungkan ke pin 62A.

Rangkaian masih memerlukan komponen tambahan yaitu IC 74LS32 (OR Gate). Dalam men-decode alamat juga diperlukan sinyal AEN, yaitu sinyal yang menyatakan sedang terjadi proses DMA bila dalam keadaan high. Sinyal output dari 74LS138 semuanya aktif low. Pada perencanaan dipilih $\overline{Y4}$ sebagai pengaktif pin \overline{CS} dari 8255 dan \overline{OE} dari buffer 74LS245, seperti terlihat pada tabel 3.2. dibawah :

TABEL 3.2. Tabel Kebenaran Rangkaian Decoder

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Alamat
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	300H
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	301H
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	302H
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	303H



Gambar 3.6.

Rangkaian decoding

mode strobe input output . Penggunaan port-port PPI adalah sebagai berikut :

- Port A : Dihubungkan dengan output barcode prosesor,
maka port A diset sebagai input.
- Port B : Dihubungkan dengan mekanik sortir surat setelah melalui rangkaian driver , maka port B di set sebagai output.
- Port C : (PC0) digunakan sebagai strobe input untuk memberitahu komputer bahwa data kode pos siap dibaca .

Dari keadaan diatas, maka control word register yang digunakan adalah 10111101B atau 0bdH.

III.5. SISTEM MEKANIK SORTIR SURAT

Sistem mekanik sortir surat yang direncanakan diusahakan memenuhi kriteria yang dipersyaratkan untuk dapat diterapkan pada kenyataan yaitu :

1. Dapat menyortir surat dengan kecepatan tinggi sehingga tujuan otomatisasi penyortiran ,yaitu mempercepat penyampaian surat ,dapat dicapai se-optimum mungkin.
2. Dapat menyortir surat dalam bentuk , ukuran , berat yang berbeda-beda . Syarat ini harus dipenuhi karena dalam kenyataan bentuk, ukuran maupun berat surat sangat bervariasi. Tetapi untuk lebih mengoptimumkan perencanaan

maka mesin sortir surat, range dari ukuran ,bentuk ,serta berat surat yang dapat disortir adalah ukuran , bentuk , serta berat surat yang paling sering dipakai pada kenyataan .

3. Dapat menyortir atau memisahkan surat ke dalam minimum 100 macam kotak surat atau dengan kata lain dapat menyortir surat minimum 2 digit Kode Pos .

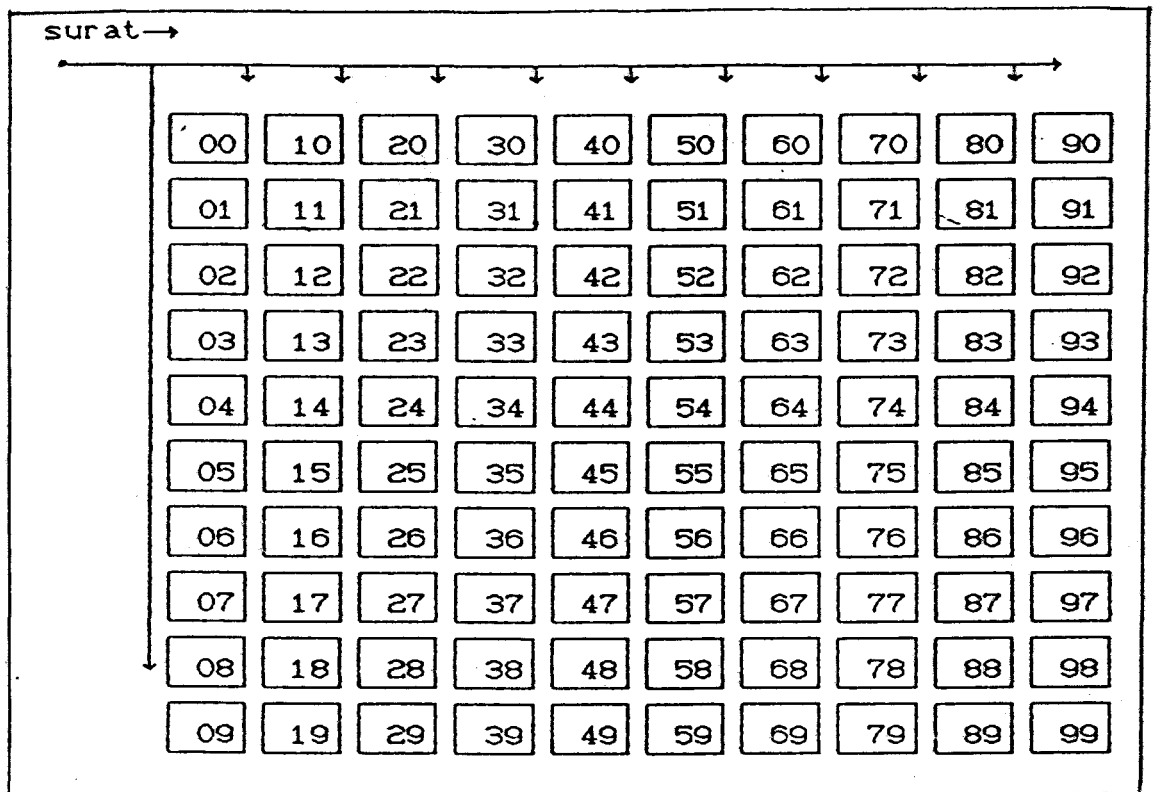
Ketiga syarat diatas harus dipenuhi dalam rangka untuk memperbesar daya guna dari mesin sortir untuk mempercepat penyortiran surat . Tetapi dalam tugas akhir yang dibuat adalah model dari mekanik sortir surat tersebut , Model dari mesin sortir tersebut diusahakan juga memenuhi ketiga syarat diatas.

Sistem elektronik pengontrol mekanik sortir surat yang dibuat diusahakan dapat mengontrol mekanik sesuai ketiga kriteria yang dipersyaratkan . Dalam tugas akhir ini sistem elektronik pengontrol mekanik dirancang sesuai dengan mekanik sortir yang dibuat.

III.5.1 STRUKTUR. MEKANIK SORTIR SURAT

Berdasarkan kriteria bahwa mesin sortir minimum dapat memisahkan surat minimum kedalam 100 kotak surat , misalnya surat dengan kode 00 sampai kode 99 (2 digit dari kode pos)

maka susunan dari kotak surat ,dan urutannya dapat digambarkan seperti gambar 3.7 berikut :



Gambar 3.7

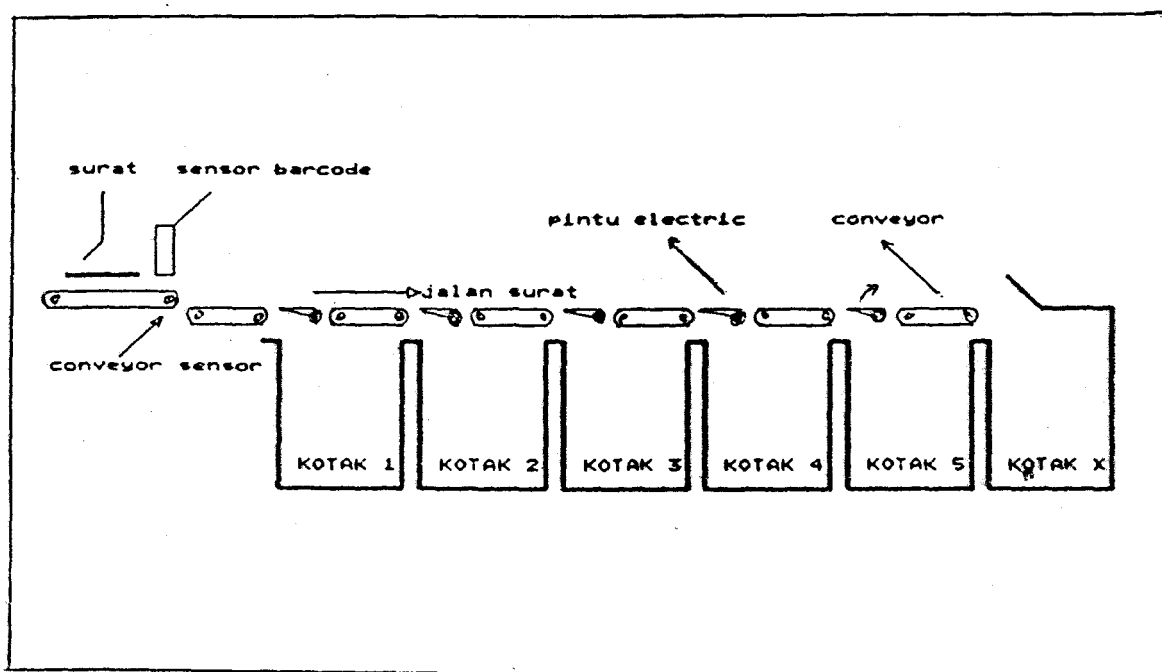
Strukture kotak surat

Dari gambar diatas terlihat bahwa surat masuk dari kiri atas dan kemudian bergerak kekanan sebesar digit yang pertama dari digit kode pos yang dipilih dan setelah itu bergerak kebawah sebesar kode pos digit yang kedua dari digit yang dipilih menuju kotak surat yang sesuai. Sebagai contohnya suatu surat mempunyai kode pos 63173 dan digit yang dipilih adalah digit yang kedua dan ketiga sehingga yang dipilih adalah 31 maka surat akan digerakkan

kekanan sebanyak 3 kotak yaitu ke kotak nomor 30 dan kemudian bergerak turun kebawah sebesar 1 kotak dan kemudian masuk ke kotak nomor 31 ,yang pintunya sudah dibuka oleh solenoid yang dikontrol oleh komputer.

Dalam tugas akhir kotak surat sebesar 100 buah tersebut tidak dibuat semua karena biayannya akan sangat mahal . Dan demi penghematan biaya dengan tanpa mengurangi kejelasan dari cara kerja mesin sortir yang dibuat , maka kotak surat yang dibuat sebesar 6 buah saja .

Gambar 3.8 menunjukkan rencana strukture keseluruhan mekanik surat.



Gambar 3.8

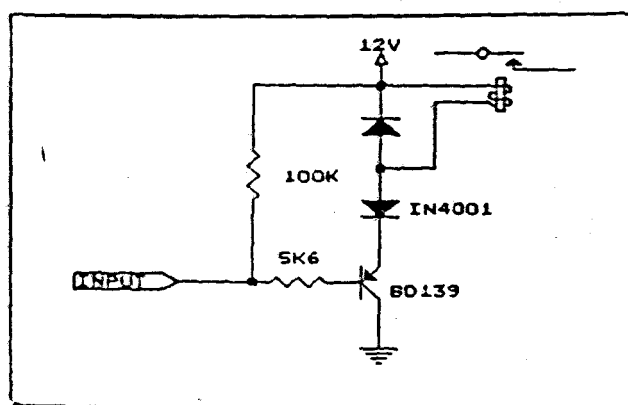
Struktur Mekanik sortir yang direncanakan

III.5.2 SISTEM KONTROL MEKANIK SORTIR

Selain Software , Sistem board Komputer , dan Rangkaian Interface sebagai sistem kontrol mekanik , maka diperlukan pula peralatan penunjang untuk dapat mengontrol mekanik dengan baik . Alat penunjang tersebut antara lain : Rangkaian driver , Relay dan Solenoid .

Sebagai Rangkaian driver yang dapat mengemudi relay dengan baik maka Rangkaian driver yang dibuat harus dapat dibebani arus yang cukup besar . Pemakaian Komponen diskrit seperti transistor merupakan pilihan yang tepat .

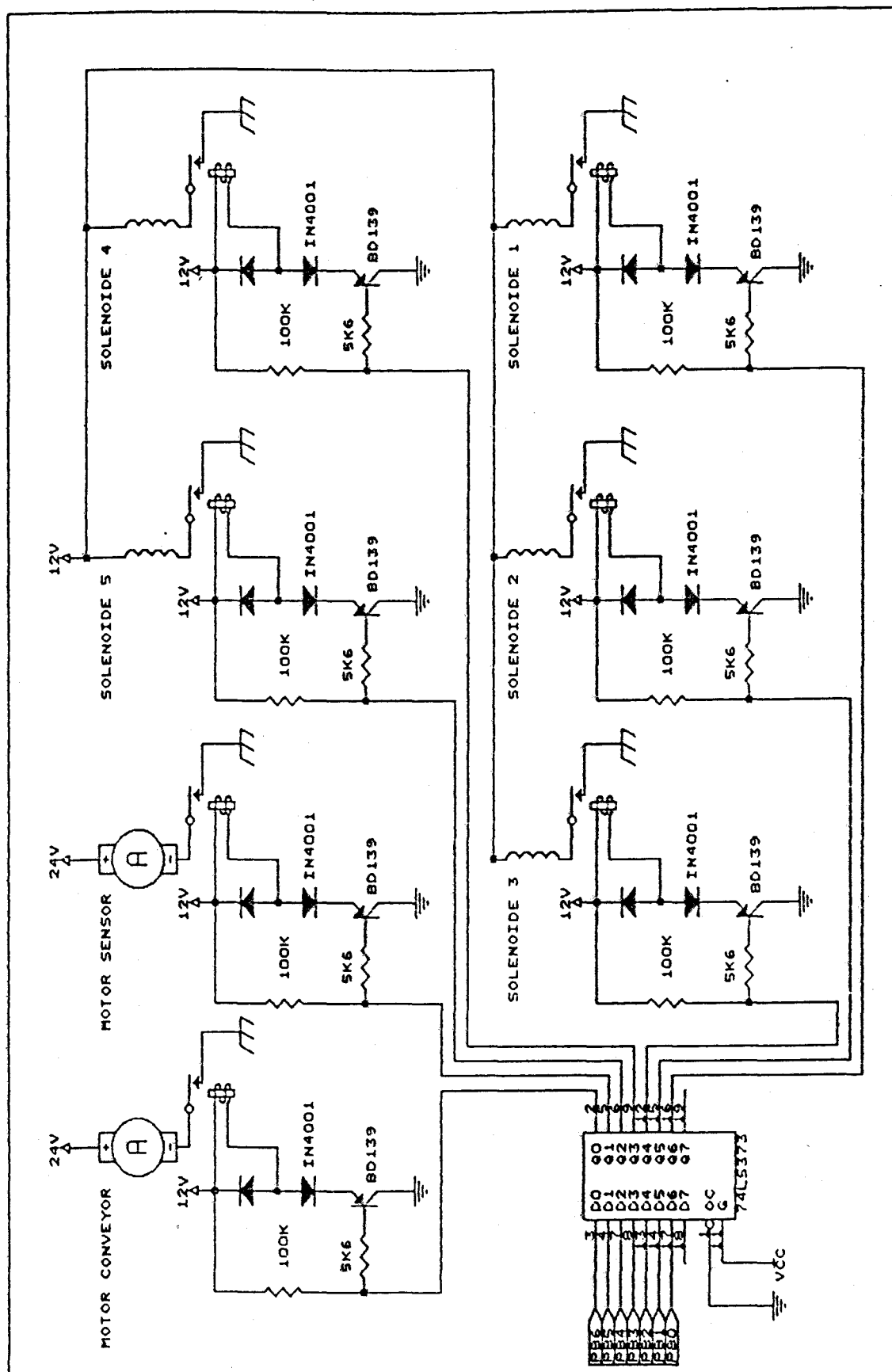
Gambar 3.9 menunjukkan Rangkaian driver yang dibebani oleh sebuah relay .



Gambar 3.9

Rangkaian Driver Relay

Dengan Rangkaian driver seperti diatas maka dapat dibuat rancangan Rangkaian driver untuk keseluruhan mekanik sortir . Gambar 3.10 menunjukkan Gambar driver Sistem seluruh sistem mekanik.



Gambar 3.10

Rangkaian Driver Sistem Mekanik

III.6 PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK

Dalam merencanakan perangkat lunak sistem mekanik sortir surat , secara umum dibagi menjadi empat bagian besar yaitu :

- Inisialisasi dan membuat resident perangkat lunak.
- Membaca data Kode Pos
- Mengolah data Kode pos dan mengontrol mekanik surat berdasarkan kode pos yang dideteksi tersebut .
- Menampilkan data yang diterima tersebut kedalam media penyimpan.

Perangkat lunak yang dibuat memakai bahasa pemrograman Pascal . Alasan digunakan Bahasa Pascal karena faktor kemudahan dan keluwesan. Kemudahan yang dimiliki adalah telah tersedianya procedure dan function yang bisa dimanfaatkan untuk melakukan perhitungan matematik dan penanganan grafis pada layar monitor. Selain itu, bahasa Pascal memberi keluwesan dalam mengeksekusi perangkat keras baik yang ada pada sistem IBM PC/XT maupun peralatan luar yang dihubungkan kepadanya.

Program Resident dapat dibuat dengan mengganti Interrupt Service Routine yang asli dengan program yang kita buat . Untuk meresidentkan program maka dimanfaatkan

Bios Interrupt seperti Interrupt 5h dan Interrupt Clock 1ch . Jika program kita buat dinamakan Program Main maka perintah yang digunakan dalam bahasa Pascal adalah :

```
SetIntVec(1ch,@Main);
```

maka Interrupt Service routine dari Int 1ch dirubah menjadi berisi program kita .Kemudian agar program kita terus menerus berada pada memory (Resident) , maka dengan hanya memberi perintah :

```
Keep (0) ;
```

maka program akan terus-menerus berada pada memori kecuali ada perintah SetIntVec(1ch,@Program_Lain) dan Keep(0) maka program yang resident tersebut akan berganti Program_Lain .

Untuk mengembalikan Interrupt Service Routine (ISR) yang asli maka dipakai perintah :

```
GetIntVec(1ch,@SaveInt1c);
```

dimana Interrupt Service Routine Int 1ch yang asli disimpan pada Variabel SaveInt1c.

Inisialisasi PPI 8255 dimulai dengan menentukan Port A difungsikan sebagai input, port B sebagai output, dan

port C input strobe , serta PPI dioperasikan dengan mode 1 atau Strobe Input output. Sehingga control wordnya adalah 0b111101b. Programnya , dalam bahasa pemrograman Pascal adalah sebagai berikut :

```
const
```

```
    PortA = $300;
```

```
    PortB = $301;
```

```
    PortC = $302;
```

```
    PortCW = $303;
```

```
    CW = $0bd;
```

Untuk menerima data melalui port-port yang ada pada IC 8255 maka pada bahasa pemrograman turbo pascal disediakan perintah :

```
Variabel_Data := PORT[Alamat_port]
```

dengan perintah tersebut Data kode pos yang dideteksi oleh barcode prosesor akan masuk pada Variabel_Data melalui port PPI. Contoh pada output Barcode prosesor dihubungkan dengan Port A yang mempunyai alamat 300h akan dibaca dan dimasukkan pada Variabel KODE maka perintah yang dibuat adalah :

```
KODE := PORT[$300];
```

Sedang untuk mengoutputkan data , didalam bahasa Pascal dipakai perintah :


```
PORT[alamat port] := Data ;
```

Misalnya akan mengoutputkan DATA pada alamat port 301h maka perintah yang dipakai adalah :

```
PORT[$301] := DATA ;
```

Untuk menyimpan data kode pos yang diterima komputer melalui rangkaian interface , kedalam file maka dipakai perintah :

```
Var
```

```
    Data_kpos    : Record_kpos
```

```
begin
```

```
    ASSIGN(File_Kpos,nama_file) ;
```

```
    REWRITE(FileKpos) ;
```

```
    Begin
```

```
        With Data_Kpos do
```

```
            begin
```

```
                write(file_Kpos,Data_Kpos);
```

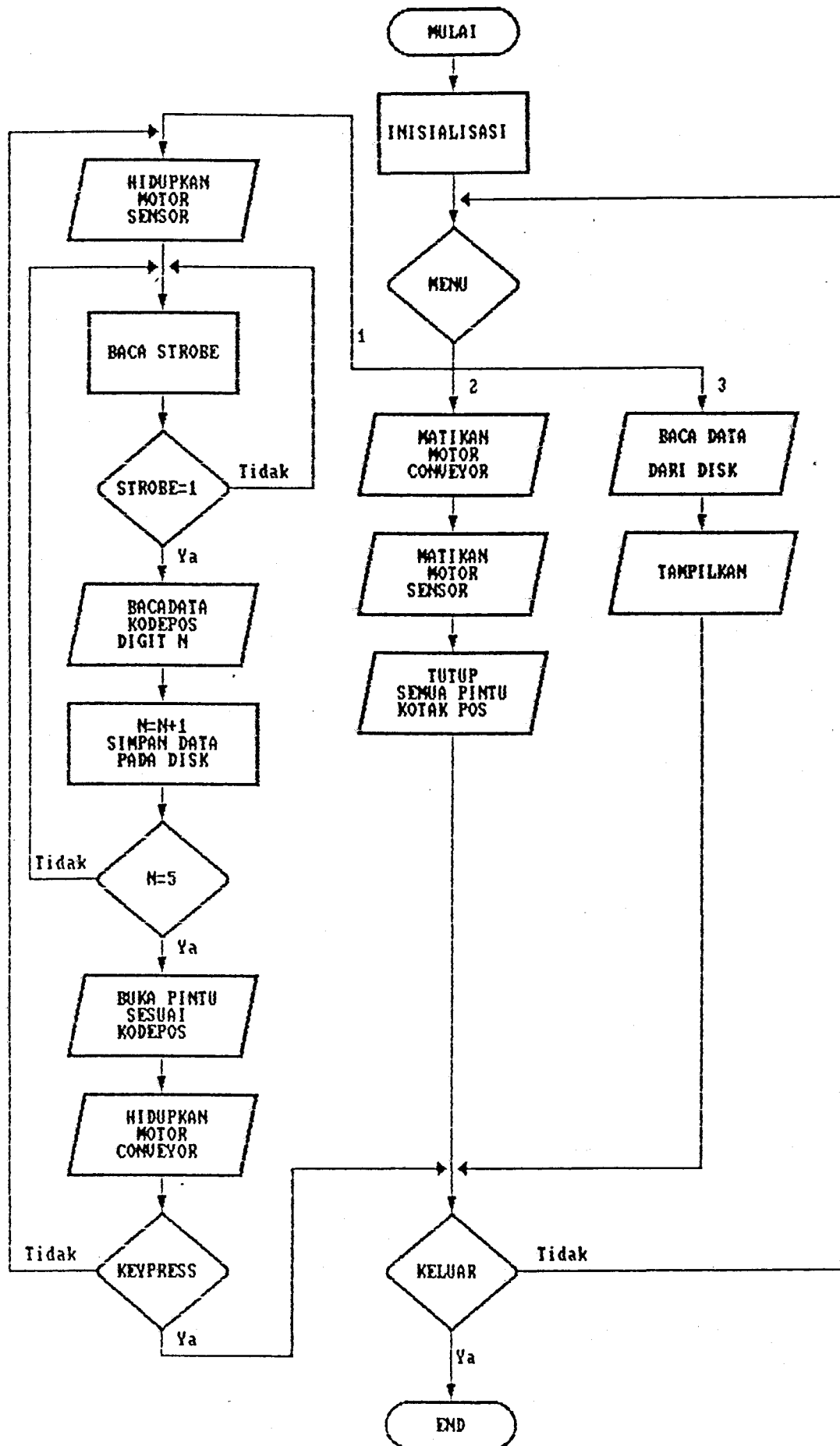
```
            end ;
```

```
    End;
```

```
end.
```

Program dibuat secara terstruktur yaitu terdiri dari procedure-procedure dan program utama , untuk memudahkan pembuatan dan analisa kesalahan .

Untuk lebih jelasnya Software yang direncanakan dapat dijelaskan melalui flowchart seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Flowchart Software

B A B IV

PEMBUATAN, PENGUKURAN, DAN UJI COBA

IV.1 PEMBUATAN

Langkah-langkah di dalam pembuatan alat yang direncanakan dalam Tugas Akhir ini, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Mencoba merakit rancangan Mekanik sortir yang sudah direncanakan dan dihitung, untuk menentukan tersedianya komponen , peralatan dan bahan - bahan yang ada di pasaran dan kelayakan peralatan dan bahan yang digunakan dalam perakitan mekanik sortir serta rangkaian driver elektronik pengontrol motor-motor mekanik agar dapat memberikan performance (penampilan) alat agar sedekat mungkin dengan spesifikasi perencanaan.
2. Membuat diagram rangkaian yang sudah memenuhi dengan bantuan software komputer dan dibuat layout PCB (Printed Circuit Board) dengan bantuan software Smartwork. Layout yang dicetak dengan ukuran 2x sesudah diperiksa kembali jalur-jalurnya, dipesankan film positifnya untuk keperluan etching PCB.
3. Penyolderan. Sebelum dilakukan penyolderan, sebaiknya

diperiksa kembali jalur-jalur konduktornya mencegah kesalahan hubungan.

4. Pengukuran dan troubleshooting tiap modul dilakukan setelah selesai melakukan penyolderan dan pemasangan semua komponen.
5. Offset dan kalibrasi dilakukan, dilanjutkan dengan uji coba alat (hardware dan software).



Gambar 4.1

Bentuk Fisik Mesin sortir

IV.2 PENGUKURAN

Pengukuran fisik sistem mekanik dilakukan untuk melihat spesifikasi sistem mekanik yang sangat penting untuk petunjuk pemakaian mesin sortir surat .

Dari hasil pengukuran didapat :

- Dimensi alat

Panjang : 2200 mm

Lebar : 205 mm

Tinggi : 250 mm

Berat : 86 kg

- Panjang Jalur Translasi : 1750 mm

- Lebar Jalur translasi : 150 mm

Karena peralatan yang dibuat menggunakan sistem digital penuh maka tidak terlalu perlu dilakukan pengukuran apabila peralatan yang dibuat sudah jalan. Karena dalam sistem digital hanya ada dua kondisi yaitu ada tegangan (high : 3.5-5 Volt) dan tidak ada tegangan (low : 0-0,5 Volt) .

IV.3 UJI COBA

Uji coba dilakukan untuk mengukur keandalan mesin sortir yang dibuat dalam hal kecepatan penyortiran surat dan prosentasi kesalahan penyortiran surat .

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan peralatan antara lain :

- Stop Watch
- Mesin sortir yang dibuat
- Sebuah Komputer IBM PC/Xt
- 50 lembar Surat

Percobaan / pengukuran dilakukan dengan menyortir 50 buah surat secara berurutan dengan alat yang dibuat dan dihitung waktu yang diperlukan untuk menyortir surat. Dari hasil pengukuran diperoleh data waktu yang dibutuhkan sebesar 655 detik atau sekitar 11 menit. Jadi dapat disimpulkan kecepatan penyortiran surat dari mesin sortir yang dibuat adalah :

$$\begin{aligned}\text{Kecepatan sortir} &= (100/11) \cdot (60) \text{ surat/jam} \\ &= 550 \text{ surat/jam}\end{aligned}$$

Dari pengukuran juga diperoleh data :

- Kecepatan conveyor : 400 mm/dt
- Kecepatan mekanik sensor : 40 mm/dt

Spesifikasi surat yang dapat disortir dapat dicari dengan mencoba secara langsung dengan menyortir surat yang mempunyai beraneka ragam ukuran, berat dan ketebalan. Dari percobaan didapatkan surat yang mungkin dapat disortir dengan tidak terjadi bannyak kesalahan dalam penyortiran adalah :

- Panjang : antara 50 sampai dengan 250 mm
- Lebar : antara 30 sampai dengan 150 mm
- Berat : antara 1 sampai dengan 200 gram
- Tebal : antara 0,5 sampai dengan 5 mm

B A B V

P E N U T U P

V.I KESIMPULAN

Dengan pemakaian Sistem Kode Pos Indonesia (SKPI) dimungkinkan proses otomatisasi dan komputerisasi proses penyortiran surat .

Automatisasi penyortiran surat dilakukan dengan menginputkan data kode pos kedalam mesin sortir surat. Karena keterbatasan kemampuan sensor yang ada maka kode pos yang diinputkan tidak dalam bentuk angka desimal , tetapi dalam bentuk Kode Garis.

Dalam pembuatan sensor Kode Garis juga banyak mengalami kesulitan karena keterbatasan komponen yang ada dipasaran , tetapi dengan jalan memodifikasi sendiri sebuah optocoupler, dapat dibuat sebuah sensor yang cukup memadai .

Dalam pembuatan mekanik terdapat banyak kendala, terutama bila diinginkan untuk membuat mesin sortir yang benar-benar dapat digunakan di lapangan . Salah satu kendala adalah karena keterbatasan peralatan mekanik untuk membuat mesin sortir . Karena keterbatasan tersebut maka hanya dibuat sebuah mesin sortir yang dapat menyortir dalam 5 kotak

apabila digunakan hanya untuk menggambarkan model dari mesin sortir yang benar-benar dapat digunakan dilapangan , maka mesin sortir yang dibuat pada tugas akhir ini sudah cukup memadai .

V.II SARAN-SARAN

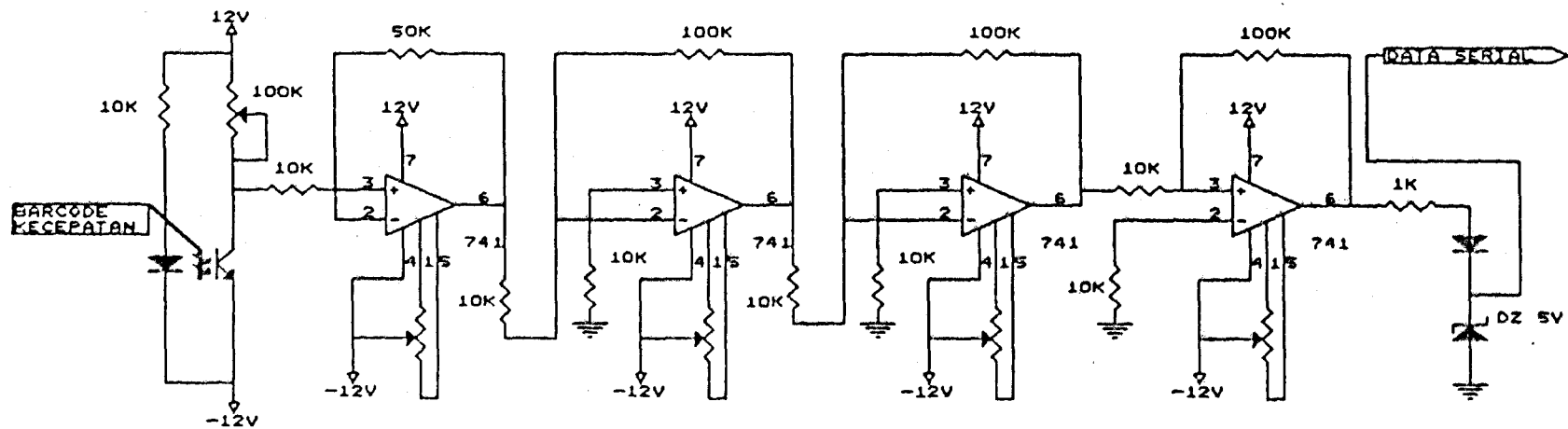
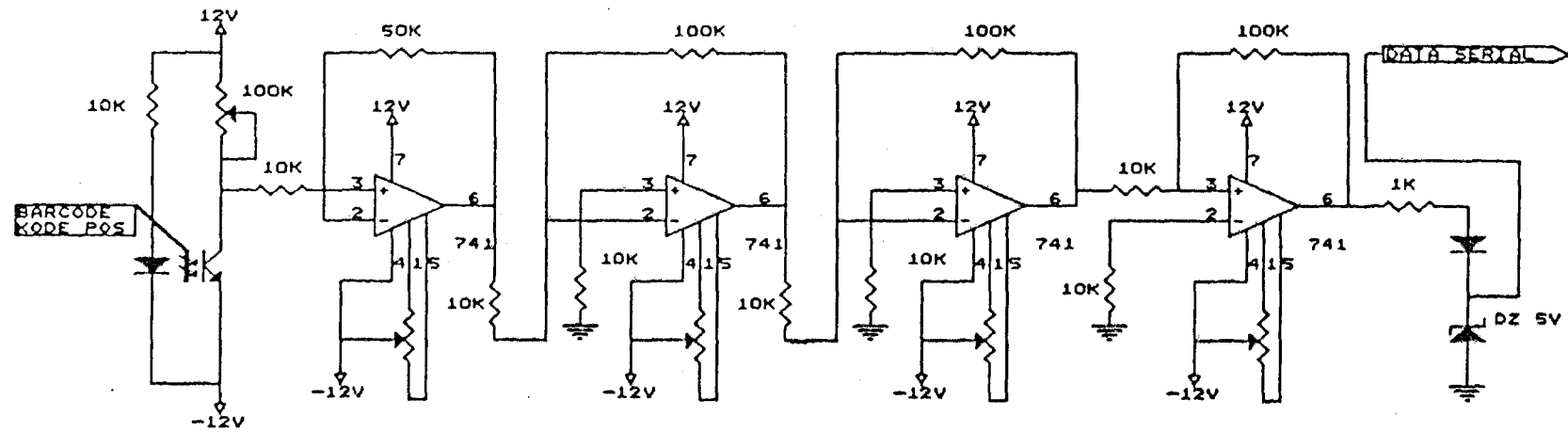
Apabila diinginkan dibuat mesin sortir yang benar-benar dapat diterapkan maka harus dibuat mesin sortir yang dapat menyortir kedalam minimum 100 kotak surat . Apabila mesin sortir surat hanya dapat menyortir kedalam sedikit kotak surat maka mesin tersebut tidak efektif untuk digunakan apabila dibandingkan dengan penyortiran secara manual .

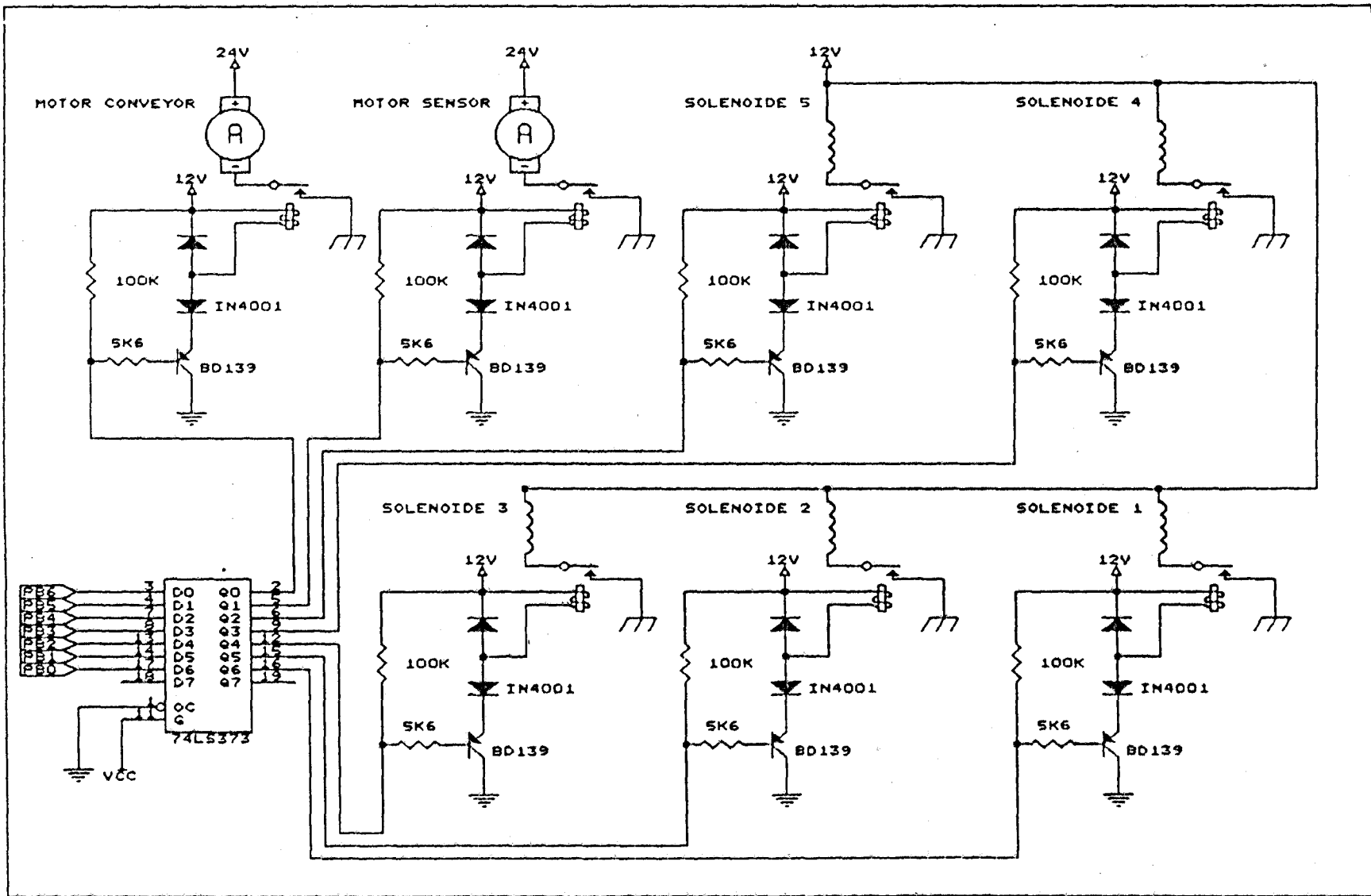
Untuk menunjang kerja dari mesin sortir surat ini maka harus dibuat sebuah printer kode garis yaitu sebuah printer yang dapat mencetak kode garis yang cocok atau dapat dibaca oleh mesin sortir .

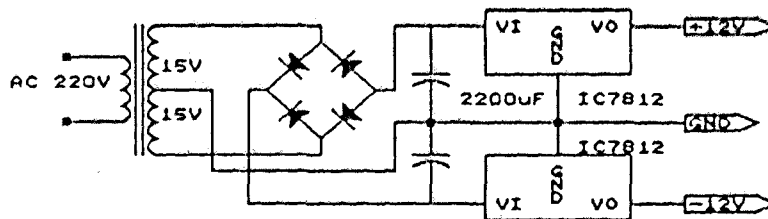
Untuk membuat setiap surat yang dikirim mempunyai kode pos dalam bentuk kode garis maka harus dibuat suatu bus surat yang dilengkapi dengan printer kode garis . Bus Surat yang dilengkapi dengan printer kode garis sebaiknya diadakan di setiap Kantor Pos Lokal yang ada diseluruh Indonesia dan kalau mungkin juga diadakan pada tempat-tempat yang strategis di seluruh Indonesia .

DAFTAR PUSTAKA

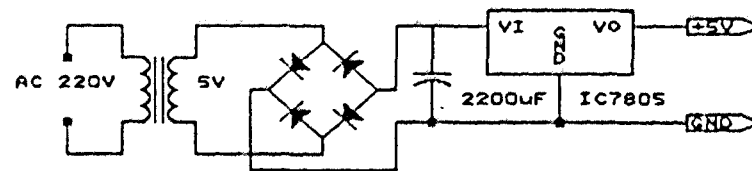
1. Caughlin, Robert F., Frederick F. Driscoll., dan Herman W. Soemitro, *PENGUAT OPERATIONAL DAN RANGKAIAN TERPADU LINIER*, Erlangga, Jakarta, 1985.
2. Doubelion, Ernest O., *MEASUREMENT SYSTEM : APLICATION AND DESIGN*, McGraw-Hill International Book Company, Tokyo, 1975.
3. Eggebrecht, Lewis C., *INTERFACING TO THE IBM PERCONAL COMPUTER*, Howard W. Sains & USA, 1983.
4. Maloney, T.J., *INDUSTRIAL SOLID STATE ELECTRONICS : DEVICE AND SYSTEM*, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1986.
5. Sobolev, David, *CONVEYING, CRUSHING, WASHING, AND SCREENING MACHINE*, Mir Publisher, Moscow, 1966.
6. Uffenbeck, John , *THE 8086/8088 FAMILY : DESIGN, PROGRAMING AND INTERFACING*, Prentice-Hall International , Inc., New York , 1986.
7. V.Hall, Douglas, *MICROPROCESSOR AND INTERFACING PROGRAMING AND HARDWARE*, McGraw-Hill Book Co. , Tokyo, 1986 .
8., *IBM PERSONAL COMPUTER XT SYSTEM, TECHNICAL REFERENCE MANUAL*, IBM.
9., *TURBO PASCAL 5.50 REFERENCE GUIDE*, Borland International Inc., 1987.



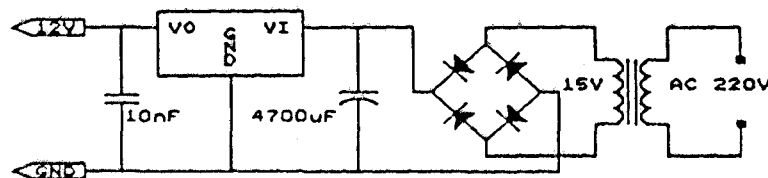




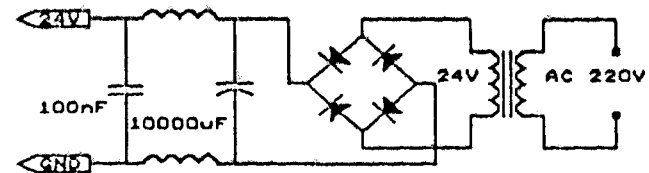
POWER SUPPLY OPERATIONAL AMPLIFIER



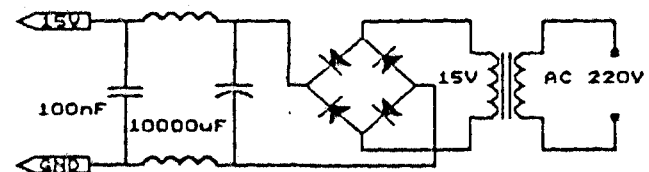
POWER SUPPLY TTL



POWER SUPPLY RANGKAIAN DRIVER RELAY

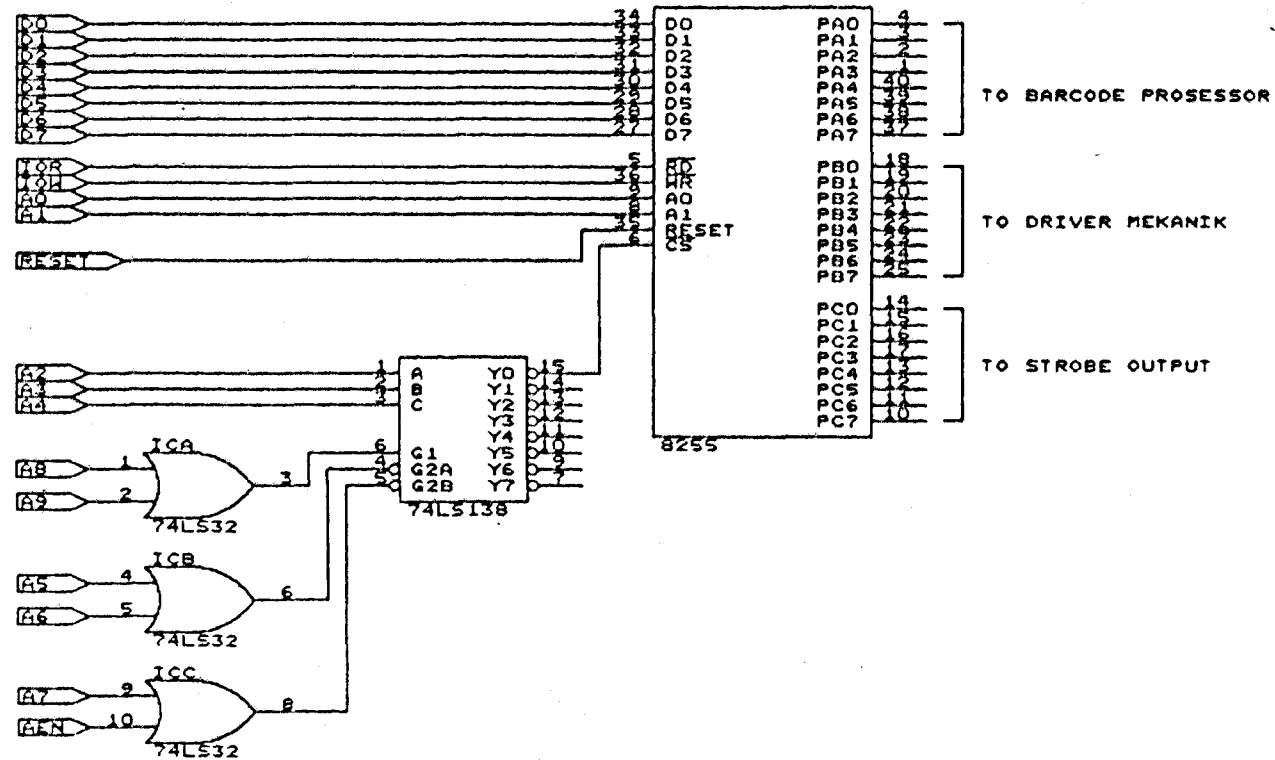


POWER SUPPLY MOTOR DC



POWER SUPPLY SOLENOIDE

NUR SETYOBUDI 2882200995		
Title		
Module Power Supply		
Size Document Number		
A		
Date: January 21, 1993		
Sheet of		
REV		



NUR SETYOBUDI 2882200995		
Title		
MODULE INTERFACE		
Size Document Number		REV
A		
Date: January 30, 1993 Sheet of		

{ \$ 2048,16348,16348 }

program barcode;

uses

crt,dos;

Const

PA = \$300;

PB = \$301;

PC = \$302;

PCM = \$303;

CW = \$bd ;{cw =10111101b}

pintu1 = \$be ; motor1=\$9e ;{10011110}

pintu2 = \$bd ; motor2=\$9d ;{10011101}

pintu3 = \$bb ; motor3=\$9b ;{10011011}

pintu4 = \$b7 ; motor4=\$97 ;{10010111}

pintu5 = \$af ; motor5=\$8f ;{10001111}

TotalMem = 4100;

Maksjend = 10;

type

arys = array[1..5] of integer;

Record_KPos = RECORD
Kpos:longint
end;

Tipe_Kpos = file of Record_Kpos;

berkas = string[10];

DataLayar = Array[1..TotalMem div 2] of Word;

PtrDataLayar = ^DataLayar;

TipeDataKursor = RECORD
Xkursor,Ykursor,awalkursor,
Akhirkursor:byte;
end;

TipeDataJendela = RECORD
PtrIsiJendela : PtrDataLayar;
AtribAktif : byte;
Posain,Poswak : Word;
end;

VAR

DataJendela :array [0..Maksjend-1] OF TipeDataJendela;

Ya,inkey,sudah,key :char;

pintu,motor,strobe :byte;

i,n,j,l,w,atas,bawah,kanan,

kiri,kiri2,kanan2,baris,kolom :integer;

kode,kodel :arys;

k :longint;

File_Kpos :Tipe_Kpos;

```

Data_Kpos                :Record_Kpos;
Nama_file,xyzk1a         :berkas;
bit                       :longint;
detik,Nar_record,Nar_Koaponen :word;
datapos                  :string;
regs                      :registers;
SaveInt1c                 :procedure;
SaveInt5                  :procedure;
file_exist                :byte;

```

```

PROCEDURE BIKIN_GARIS_TEPi(kolom_kiri,baris_atas,kolom_kanan,
baris_bawah,warna,ground:byte);

```

```

BEGIN

```

```

    TEXTCOLOR(warna);textbackground(ground);

```

```

    BARIS := BARIS_ATAS-1;

```

```

    REPEAT

```

```

    IF BARIS = (BARIS_ATAS-1) THEN

```

```

        BEGIN

```

```

            GOTOXY(KOLOM_KIRI-1,BARIS_ATAS-1);write('U');

```

```

            FOR KOLOM := (KOLOM_KIRI) TO (KOLOM_KANAN) DO WRITE('M');

```

```

            WRITEln('B');

```

```

        END

```

```

    ELSE

```

```

        BEGIN

```

```

            GOTOXY(KOLOM_KIRI-1,WHEREY);

```

```

            WRITE('3');

```

```

            GOTOXY(KOLOM_KANAN+1,WHEREY); WRITE('3');

```

```

            WRITELN;

```

```

        END;

```

```

        BARIS:=BARIS+1;

```

```

        UNTIL BARIS > BARIS_BAWAH;

```

```

        GOTOXY(KOLOM_KIRI-1,WHEREY);write('T');

```

```

        FOR KOLOM := (KOLOM_KIRI ) TO (KOLOM_KANAN) DO WRITE('M');

```

```

        write('>');

```

```

    END;

```

```

Procedure CGA;

```

```

begin

```

```

Directvideo:=false;

```

```

with regs do

```

```

    begin

```

```

        regs.ax:=6;

```

```

        intr($10,regs);

```

```

    end;

```

```

end;

```

```

Procedure Ctext;

```

```

begin

```

```

with regs do

```

```

    begin

```



```

    regs.ax:=3;
    intr($10,regs);
end;
end;

```

```

Procedure titik(x,y:word);
begin
with regs do
begin
    regs.dx:=y;
    regs.cx:=x;
    regs.ah:=12;
    intr($10,regs);
end;
end;

```

```

procedure kursor(Pos_awal,Pos_akhir:byte);
var
regs : REGISTERS;
begin
with regs do
    regs.AH:=1;
    regs.CH:=Pos_awal;
    regs.CL:=Pos_akhir;
    INTR($10 ,regs );
end;

```

```

PROCEDURE BIKIN_WINDOW(kiri,atas,kanan,bawah,warna:byte);
BEGIN

    WINDOW(KIRI,ATAS,KANAN,BAWAH);
    TEXTBACKGROUND(warna);
    CLRSCR;
END;

```

```

PROCEDURE open_window;
BEGIN
textcolor(lightmagenta);
for i:= 1 to 10 do

begin
    sound(1000+i*100);
    gotoxy(40,i);write('i');
    gotoxy(40,i+1);write('0');
    gotoxy(40,25-i);write('0');
    gotoxy(40,26-i);write('i');
    gotoxy(i*4,13);write('0000');
    gotoxy(76-i*4,13);write('<000');

```

```

delay(101-i*10);if i < 2 then delay(500);
if i < 4 then delay (250);
gotoxy(40,i);write(' ');
gotoxy(40,i+1);write(' ');
gotoxy(40,25-i);write(' ');
gotoxy(40,26-i);write(' ');
gotoxy(i*4,13);write(' ');
gotoxy(76-i*4,13);write(' ');
end;
nosound;
atas:=12;bawah:=12;kiri:=40;kanan:=40;
for i:=1 to 11 do
  Begin
    for j := 1 to 2 do
      begin
        kiri:=kiri -2;
        kanan:=kanan + 2;
        bikin_window(kiri,atas,kanan,bawah,lightblue);
        delay (50);
        clrscr;
      end;
      atas:=atas - 1;
      bawah:=bawah + 1;
    end;
  END;

```

PROCEDURE close_window;

```

BEGIN
kiri:=0;kanan2:=80;
atas:=1;bawah:=24;
i:=0;
for i:=1 to 40 do
  begin
    kiri:=kiri+1;
    kanan:=kiri + 2;
    bikin_window(kiri,atas,kanan,bawah,black);
    delay(20);
    clrscr;
    kanan2:=kanan2-1;
    kiri2:=kanan2-2;
    bikin_window(kiri2,atas,kanan2,bawah,black);
    delay(20);
    clrscr;
  end;
END;

```

```

PROCEDURE BINGKAI;
BEGIN
    bikin_window(1,1,80,25,black);
    clrscr;
    gotoxy(1,1);textbackground(magenta);
    textcolor(white);
    write('          BARCODED ',
    'LETTER SORTING          ');
    gotoxy(1,24);textbackground(white);
    textcolor(red); write(' F1'); textcolor(black);write('--Start');
    textcolor(red); write(' F2'); textcolor(black);write('--Stop');
    textcolor(red); write(' F3'); textcolor(black);write('--Read');
    textcolor(red); write(' Esc'); textcolor(black);write('--Quit');
    textcolor(red); write('          c');
    textcolor(black);write('--1993 ');

    TEXTBACKGROUND(black);
    BIKIN_GARIS_TEP1(2,3,78,22,yellow,black);
    BIKIN_WINDOW(2,3,78,22,blue);
END;

```

```

Procedure SUARA;
begin
    sound(400);delay(100);nosound;
    delay(10);sound(600);delay(50);
    NOSOUND;
end;

```

```

Procedure Pemasukan_dan_perekanaan_data
(Var File_Kpos:Tipe_Kpos;Nwr_rec:word);

```

```

Var
    Data_Kpos      : Record_Kpos;

Begin
    with Data_Kpos Do
        Begin
            Kpos:=a;
            write(file_Kpos,Data_Kpos);
        end;
end;

```

```

Procedure MenambahData;

```

```

VAR

```

```

File_Kpos :Tipe_Kpos;
Nar_record,
Nar_Komponen:word;

```

```

Begin
  Assign(file_Kpos,Nama_file);
  Reset (File_Kpos);
  nar_komponen := FILESIZE (file_Kpos);
  SEEK (file_Kpos,nar_komponen);
  Nar_record:=Nar_komponen + 1;
  Pemasukan_dan_perekaman_data (File_kpos,nar_record);
  inc (nar_record);
end;

```

```

procedure tampilSeuaData;
label wis ;
begin
  k:=0;
  bikin_window(17,11,66,21,black);
  bikin_window(15,10,64,20,magenta);
  bikin_window(17,11,60,19,magenta);
  textcolor(white);
  assign(file_kpos,nama_file);
  reset(File_Kpos);
  while not EOF (file_kpos) do
    begin
      k:=k+1;
      with data_kpos do
        begin
          write('Surat ke (' ,k,') Kodepos : ');
          for i:=1 to 5 do
            begin
              read(file_kpos,data_kpos);
              write(kpos);
            end;
          writeln;
          delay(300);
        end;
      if keypressed then goto wis;
    end;
  wis: close(File_kpos);
end;

```

```

Procedure SiapanLayar (x1,y1,x2,y2 : byte; Var PtrLayar:PtrDataLayar);
Var
  I,J,Indeks,Segmen,offset : Word;

```

```

Begin
  If Lastmode = Mono then segmen := $b000

```

```

else Segmen := $b800;
PtrLayar^[1] := Swap(y1) + x1;
PtrLayar^[2] := Swap(y2) + x2;
Indeks := 3;
For I := Y1 to Y2 Do
  Begin
    Offset := (I-1) * 160 + 2 * (x1-1);
    For j := x1 to x2 Do
      Begin
        PtrLayar^[Indeks] := MEMW[Segmen:offset];
        Inc (Indeks);
        Inc (Offset,2);
      End;
    End;
  End;
End;

```

End;

Procedure AnbillaYar(Var PtrLayar: PtrDataLayar);

Var

I,J,Indeks,Segmen,Offset,X1,X2,Y1,Y2:Word;

Begin

IF LASTMODE = MONO Then Segmen := \$b000

ELSE Segmen := \$B800;

X1:= LO (PtrLayar^[1]);

Y1:= HI (PtrLayar^[1]);

X2:= LO (PtrLayar^[2]);

Y2:= HI (PtrLayar^[2]);

Indeks:=3;

FOR I := Y1 TO Y2 DO

Begin

Offset := (I-1) * 160 + 2 * (x1-1);

For J:= X1 to X2 Do

Begin

MEMW[Segmen:offset] := PtrLayar^[Indeks];

Inc(Indeks);

Inc(offset,2);

End;

End;

End;

procedure resident;

interrupt;

VAR

kolom,baris :byte;

detik :word;

label colud,no,out;

begin

```

Koloa:=whereX;
baris:=whereY;
begin
gotoxy(1,1);
textbackground(white);textcolor(blue);
gotoxy(55,1);write(' Kode');
    pintu:=$bf;motor:=$bf;
    port[p8]:=pintu ;delay(2);
    port[p8]:=motor;
    bit:=1 ;
    write(' [' ,k,'] = ');
    k:=k+1;
no:      repeat
    detik:=detik+1;
    strobe:=port[pC];
    until (strobe = 162) or (detik>100);
    Kode[bit]:=port[pA];
    if kode[bit] = 0 then goto out;
    if kode[bit] > 9 then goto out;
    kode[bit]:=kode[bit];
    write(Kode[bit]);
    bit:=bit + 1;
    if bit <= 5 then goto no;
    k:=k+1;
    if (k > 50000000) or(k < -50000000) then k:=0;
    write(' ');
out:

    if kode[n]=1 then
    begin
    pintu:=pintu1;
    motor:=motor1;
    end;
    if kode[n]=2 then
    begin
    pintu:=pintu2;
    motor:=motor2;
    end;
    if kode[n]=3 then
    begin
    pintu:=pintu3;
    motor:=motor3;
    end;
    if kode[n]=4 then
    begin
    pintu:=pintu4;
    motor:=motor4;
    end;
    if kode[n]=5 then

```

```

begin
    pintu:=pintu5;
    motor:=motor5;
end;
if kode[n] > 5 then goto colud;

Assign(file_kpos,Nama_file);
Rewrite (File_KPos);

nar_komponen := FILESIZE (file_kpos);
SEEK (file_kpos,nar_komponen);
Nar_record:=Nar_komponen + 1;
writeln; cursor(32,0);
for bit:=1 to 5 do
begin
    a:=kode[bit];
    Pemakaian_dan_perekanaan_data (File_kpos,nar_record);
    inc (nar_record);
end;
close(file_kpos);
colud:
    detik:=detik+1;
    if detik >=100 then detik:=0;
end;
gotoxy(kolom,baris);
end;

procedure zero;

interrupt;
var

    kolom,baris :byte;
begin;

    kolom:=whereX;
    baris:=whereY;

begin;
    write('');
end;
gotoxy(kolom,baris);
end;

procedure main;
interrupt;
label awal,nggak,utkan,tidak;

begin

```



MILIK PERPUSTAKAAN
 INSTITUT TEKNOLOGI
 SEPULUH - NOPEMBER

```

SetIntvec($lc,@SaveIntlc);
CLRSCR;
inline($fa);{cli}
SetIntvec($lc,@zero);
port[pCW]:=CW;
port[pB]:=ff;
textbackground(black);
textcolor(black);
window(1,1,80,25);
clrscr;
kursor(32,0);
open_window;
file_exist:=0;

```

awal:

```

bingkai;
Clrscr;textcolor(yellow);
GotoXY(30,5); Write('Menu Pilihan  :');
textcolor(white);
GotoXY(25,8); Write('F1 Sorting Start  ');
GotoXY(25,9); Write('F2 Turning off machine ');
GotoXY(25,10); Write('F3 Reading PosCode Data');
GotoXY(25,11); Write('F4 Resident software and Quit');
GotoXY(25,12); Write('Esc Quit');gotoxy(77,21);

```

REPEAT

```

textcolor(white);
inkey:=readkey;

```

```

BIKIN_WINDOW(2,3,78,22,blue);

```

Case inkey OF

459: begin

```

CLRSCR ;suara;
while keypressed do key:=readkey;kursor(1,7);
gotoxy(10,5);write('Nama File data Kode Pos  :');
readln(nama_file);file_exist:=1;
Assign(file_Kpos,Nama_file);
Rewrite (File_KPos);
gotoxy(10,6);write('Output pada Kode Pos Bit Ke  :');
readln(n);kursor(32,0);
bikin_window(17,11,66,21,black);
bikin_window(15,10,64,20,green);
bikin_window(17,11,60,19,green);textcolor(black);
k:=0;
pintu:=bf;motor:=bf;
repeat
    port[pB]:=pintu ;delay(200);
    port[pB]:=motor;

```



```

gotoxy(2,2); write('Kode pos surat ');
gotoxy(25,2);write(' : ');
    bit:=1 ;
nggak:
    repeat
        if keypressed then goto outkan;
        strobe:=port[pC]; detik:=detik+1
        until (strobe = 162) or (detik >100);
        Kode1[bit]:=port[pA];
        if kode1[bit] = 0 then goto outkan;
        kode[bit]:=kode1[bit];
        write(Kode[bit]);
        bit:=bit + 1;
        if bit <= 5 then goto nggak;
        k:=k+1; gotoxy(18,2);write('ke ',k);
        gotoxy(33,2);
        write(' ');
    until k=5;

outkan:

gotoxy(2,4);write('Surat masuk pada Kotak Pos : ',Kode[n]);
write(' ');
    if kode[n]=1 then
        begin
            pintu:=pintu1;
            motor:=motor1;
        end;
    if kode[n]=2 then
        begin
            pintu:=pintu2;
            motor:=motor2;
        end;
    if kode[n]=3 then
        begin
            pintu:=pintu3;
            motor:=motor3;
        end;
    if kode[n]=4 then
        begin
            pintu:=pintu4;
            motor:=motor4;
        end;
    if kode[n]=5 then
        begin
            pintu:=pintu5;
            motor:=motor5;
        end;
    nar_komponen := FILESIZE (file_Kpos);
    SEEK (file_Kpos,nar_komponen);
    Nar_record:=Nar_komponen + 1;

```

```

        writeln; kursor(32,0);
        for bit:=1 to 5 do
            begin
                n:=kode[bit];
                Pemasukan_dan_perekaman_data (File_kpos,nar_record);
                inc (nar_record);
            end;
        until keypressed;
        close(file_kpos);
    end;

#60: BEGIN
    port[pb]:=$ff;suara;
    writeln;goto awal;
end;

#61: begin
    clrscr;kursor(0,6);suara;
    gotoxy(10,5);write('Nama File data Kode Pos      :');
    readln(nama_file);kursor(32,0);
    tampilSemuaData;
end;

#62: begin
    kursor(4,7);
    if file_exist = 0 then
        begin
            bikin_window(17,11,66,21,black);
            bikin_window(15,10,64,20,green);
            bikin_window(17,11,60,19,green);textcolor(black);
            textcolor(black);
            GotoXY(2,1);
            Write('    Tulis nama_file sebelum keluar  ');
            GotoXY(2,3);
            Write('    Nama File      ');
            readln(nama_file); file_exist:=1;
            end;

            textcolor(white);kursor(32,0);
            close_window;kursor(6,7);
            SetIntvec($lc,@SaveIntlc);
            bikin_window(1,1,80,25,black);
            setintvec($lc,@resident);
            keep(0);
            end;

'c': begin
    bikin_window(2,3,78,22,blue);clrscr;
    textcolor(white);

```

```

GotoXY(20,10); Write('   Program ini dibuat   ');
GotoXY(20,12); Write('       Oleh       : Nur Setyobudi ');
GotoXY(20,13); Write('       Nrp       : 2882200995 ');
GotoXY(20,14); Write('       Tgl       : 5 Desember 1992 ');
GotoXY(20,14); Write('       PT       : Teknik elektro-FTI-ITS');
GotoXY(20,12); Write(' ');
GotoXY(62,20); Write('Okey..!');readln;goto awal;
end;

```

```

end;
until (inkey = #27) or (inkey = #68);
GetIntvec(%1c,@SaveInt1c);
close_window;
textbackground(black);
window(1,1,80,25);
inline(%fb);((sti))
kursor(6,7);
clrscr;

end;
begin
GetIntvec(%5,@SaveInt5);
setintvec(%5,@main);
keep(0);
end.

```

EE.1799 TUGAS AKHIR - 6 SKS

Nama : Nur Setyobudi
Nomor Pokok : 2882200995
Bidang Studi : Elektronika
Tugas diberikan : Semester genap 1991/1992
Tugas diselesaikan : Semester ganjil 1992/1993
Dosen Pembimbing : 1. Ir. M. Moefadol Asyary
2. Ir. Totok Mujiono

JUDUL TUGAS AKHIR :

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENYORTIR
SURAT YANG DI-INTERFACE-KAN
KE PERSONAL KOMPUTER

URAIAN TUGAS AKHIR :

Untuk lebih mempercepat pekerjaan penyortiran surat maka perlu dirancang dan dibuat sebuah mesin yang dapat menyortir surat dengan cepat dan tepat sesuai alamat yang dituju. Alamat yang dituju tersebut adalah alamat yang ada pada kode pos.

Kodepos tersebut dideteksi oleh phototransistor, kemudian kodepos tersebut dikirim kedalam microprosesor pada Personal Computer dalam bentuk kode binary. Kemudian Mikroprosesor mengirim intruksi kepada mekanik penyortir surat untuk menempatkan surat sesuai dengan kode pos yang sesuai. Selain fungsi tersebut juga dapat disimpan oleh microprosesor ke dalam memory.

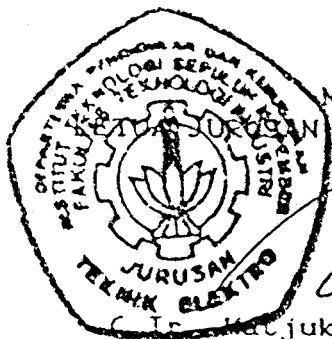
Menyetujui
Koordinator Bidang Studi
Elektronika

Surabaya, 3 maret 1992
Dosen Pembimbing I

(Ir. M Moefadol Asy)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Totok Mujiono)



MENGETAHUI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FTI ITS

(Ir. Matjuk Astrowulan, MSEE)
NIP 130 687 438

USULAN TUGAS AKHIR

1. Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENYORTIR SURAT YANG DI-INTERFACE-KAN KE PERSONAL KOMPUTER .
2. Ruang Lingkup :
 - Elektronika Industri
 - Rangkaian Logika
 - Teknik tenaga listrik
 - Teknologi mekanik
 - Mikroelektronika
 - Pemograman Komputer
3. Latar Belakang : Dengan semakin banyaknya surat yang dikirim dari hari ke hari semakin menambah banyak pekerjaan penyampaian surat. Salah satu pekerjaan penyampaian surat adalah proses pemilihan atau pengelompokan surat sesuai dengan alamat yang dituju . Dengan melakukan pengelompokan atau penyortiran tersebut maka surat dapat segera dikirimkan ke kelompok alamat tertentu oleh petugas pos yang mempunyai tugas pada daerah tersebut .
4. Permasalahan : Dengan semakin banyaknya surat yang disortir tersebut maka pekerjaan penyampaian surat semakin memerlukan waktu yang lama ,sehingga menyebabkan penyampaian surat pada alamat dituju semakin lambat . Untuk mengatasi hal tersebut harus dapat dibuat sebuah mesin yang dapat menyortir surat

dengan cepat . Selain penyampaian surat yang kurang cepat .sampai pada tujuan , juga permasalahan mengenai data yang ada pada kode pos surat yaitu alamat tujuan . Dengan integrasi dengan komputer maka data tersebut dapat dengan cepat disimpan kedalam media penyimpan seperti harddisk.

5. Penelaahan Studi : -Mempelajari sifat dan cara kerja motor DC.

-Mempelajari interfacing dengan PPI 8255 pada personal computer yang berbasis Mikroprosesor intel 8088.

-Mendesain konsep dasar mekanik mesin pemilih surat ,Rangkaian elektronik pengontrol mekanik mesin serta konsep dasar software yang dipakai .

6. Tujuan : Merancang dan membuat mesin pemilih surat yang diintegrasikan dengan personal komputer IBM Compatible .

7. Relevansi : Dengan membuat mesin pemilih surat yang dapat memilih surat berdasarkan kode pos maka proses pengiriman surat dapat lebih dipercepat . Selain itu dengan mengintegrasikan dengan personal komputer maka data mengenai yang ada pada kode pos dapat disimpan kedalam memory oleh mikroprosesor pada komputer tersebut.

8. Langkah - langkah : 1. Studi literatur .
 2. Perencanaan dan pembuatan alat
 3. Pengujian alat
 4. Penulisan naskah.

9. Jadwal kegiatan :

K E G I A T A N	BULAN KE					
	1	2	3	4	5	6
1. Study literatur	██	██	██			
2. Perencanaan & pembuatan alat		██	██	██		
3. Pengujian alat				██	██	
4. Penulisan Naskah					██	██

RIWAYAT HIDUP



Nama : Nur Setyobudi
Tempat/tgl lahir : Madiun, 23-2-1969
Putra kedua dari Bapak Basiran dan Ibu
Misriati yang bertempat tinggal di desa
Balerejo Kecamatan Kebonsari, Kabupaten
Madiun .

Terdaftar sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh
Nopember Surabaya, Fakultas Teknologi Industri pada
Jurusan Teknik Elektro sejak tahun 1988, dengan nomor
registrasi pokok : 2882200995. .

Pendidikan yang telah ditempuh selama ini :

- SD Negeri Balerejo II, Madiun, tahun 1976-1982
- SMP Negeri Uteran , Madiun , tahun 1982-1985
- SMA Negeri Uteran ,Madiun, tahun 1985-1988
- Jurusan Teknik Elektro, FTI-ITS Surabaya, tahun 1988

Selama menjadi mahasiswa bidang studi elektronika
aktif sebagai :Asisten Praktikum Rangkaian listrik dan
Praktikum Elektronika .

Terhitung sejak bulan April 1992 telah mengikuti
Beasiswa ikatan dinas STAIID-10/KS , sehingga diharapkan
dapat menyelesaikan kuliahnya pada periode wisuda bulan
Maret 1993 .